

A TARTALOMBÓL:

Az MKE

Küldöttközgyűlése

Emissziókereskedelem
a globális éghajlatváltozás
ellen

Bruckner-termi előadások

EuCheMS Newsletter,

2010. július



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ POLYÓIRATA LXV. ÉVFOLYAM 2010. JÚLIUS–AUGUSZTUS ÁRA: 1600 FT

Irinyi-verseny 2010





Az új Thermo Scientific ISQ GC/MS

Érzékeny, gyors, robusztus

- ExtractaBrite™ forrás — robusztusság és kiváló érzékenység
- S-alakú ionvezető — Alacsony háttér
- DynaMax XR™ detektor — Szélesebb dinamikus tartomány
- Széles tömegtartomány: 1.2 - 1100 ATE
- Teljes pásztázás és SIM egy injektálásból
- A legrövidebb ciklusidő gyors kromatográfiához

AAS
•
ICP-OES
•
ICP-MS
•
UV
•
FTIR/
Raman
•
GC
•
GC/MSⁿ
•
HPLC
•
UHPLC
•
LC/MSⁿ

Kizárólagos képviselet:

UNICAM Magyarország Kft., 1144 Budapest, Kőszeg u. 27.
Telefon: 1-221-5536 • Fax: 1-221-5543
E-mail: unicam@unicam.hu • Web: www.unicam.hu

Thermo
SCIENTIFIC



MAGYAR KÉMİKUSOK LAPJA

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXV. évf., 7–8. szám, 2010. július–aug.



A Magyar Kémikusok Egyesületének
– a MTESZ tagjának –
tudományos ismeretterjesztő
folyóirata és hivatalos lapja

Szerkesztőség:

Felelős szerkesztő: KISS TAMÁS
Olvasószerkesztő: SILBERER VERA
Tervezőszerkesztő: HORVÁTH IMRE
Szerkesztők:
ANDROSITS BEÁTA, BANAI ENDRE,
CHLADEK ISTVÁN, GÁL MIKLÓS,
JANÁKY CSABA, KOVÁCS LAJOS,
LENTE GÁBOR, ZÉKÁNY ANDRÁS
Szerkesztőségi titkár: SÜLI ERIKA

Szerkesztőbizottság:

SZÉPVÖLGYI JÁNOS,
a szerkesztőbizottság elnöke,
SZEKERES GÁBOR örökös főszerkesztő,
ANTUS SÁNDOR, BECK MIHÁLY,
BIACS PÉTER, BUZÁS ILONA,
GÁL MIKLÓS, HANCSÓK JENŐ,
HERMECZ ISTVÁN, JANÁKY CSABA,
JUHÁSZ JENŐNÉ, KALÁSZ HUBA,
KEGLEVICH GYÖRGY, KOVÁCS ATTILA,
KÖRTVÉLYESI ZSOLT,
KÖRTVÉLYESSY GYULA,
LIPTAY GYÖRGY, MIZSEY PÉTER,
MÜLLER TIBOR, NEMES ANDRÁS,
RÁCZ LÁSZLÓ, SZABÓ ILONA,
SEBÉNYI IMRE, TÖMPE PÉTER, ZÉ-
KÁNY ANDRÁS

Kapják az egyesület tagjai és a megrendelők

A szerkesztésért felel: KISS TAMÁS
Szerkesztőség: 1027 Budapest, Fő u. 68.
Tel.: 225-8777, 201-6883, fax: 201-8056
E-mail: mkl@mke.org.hu

Kiadja a Magyar Kémikusok Egyesülete

Felelős kiadó: ANDROSITS BEÁTA

Nyomdai előkészítés: Planta-2000 Bt.

Nyomás és kötés: Mester Nyomda

Felelős vezető: ANDERLE LAMBERT

Tel./fax: 455-5050

Terjeszti a Magyar Kémikusok Egyesülete

Az előfizetési díjak befizethetők a CIB Bank

10700024-24764207-51100005 sz.

számlájára „MKL” megjelöléssel

Előfizetési díj egy évre 9600 Ft

Egy szám ára: 800 Ft. Külföldön terjeszti

a Batthyány Kultur-Press Kft.,

H-1014 Budapest, Szentháromság tér 6.

1251 Budapest, Postafiók 30.

Tel./fax: 36-1-201-8891, tel.: 36-1-212-5303

Hirdetések-Anzeigen-Advertisements:

SÜLI ERIKA

Magyar Kémikusok Egyesülete,

1027 Budapest, Fő u. 68. Tel.: 201-6883,

fax: 201-8056, e-mail: mkl@mke.org.hu

Aktuális számaink tartalma,

az összefoglalók és egyesületi híreink,

illetve archivált számaink honlapunkon

(www.mkl.mke.org.hu) olvashatók

Index: 25 541

HU ISSN 0025-0163 (nyomtatott)

HU ISSN 1588-1199 (online)



Apponyi Albert program

A projekt a Nemzeti Kutatási
és Technológiai Hivatal támogatásával valósult meg



Májusi Küldöttközgyűlésünkön, a szokásoknak megfelelően, Kovács Attila főtítkárról úr részletesen ismertette az előző egy év eredményeit (beszámolója a lapban is olvasható).

Írásmom ezért nem visszatérítés, hanem a jövő eseményeire és teendőire fókuszál.

Az idei Közgyűlés tisztségviselésünk harmadik évébe esett, ami azt is jelenti, hogy ciklusunk hátralévő évében a négyévenkénti tisztújítások gondos előkészítése az egyik fontos feladatunk. Az MKE céljainak megfelelő, elismertségét és fejlődését biztosító, szakmailag alkalmas, elkötelezett és áldozatkész tisztségviselők választásához az Önök és az Önöket képviselő szakosztályok, szakcsoportok, területi szervezetek és munkahelyi csoportok javaslatok nélkülözhetetlenek. Ezúton is kérem, hogy éljenek a jogukkal és juttassák el majd javaslataikat informális és formális csatornáikon az Egyesületbe.

Vannak azonban természetesen addig még más feladataink is. A legfontosabbak kétségtelenül az ENSZ 2008. decemberi közgyűlésének határozata értelmében meghirdetett Kémia Nemzetközi Éve – 2011 (International Year of Chemistry – 2011) céljaiból adódnak. Ilyenek a kémia társadalmi megítélésének javítása, mindennapiaink és jövőnk számára nélkülözhetetlen szerepének bemutatása, az ifjúság megnyerése, a kémiaoktatás mennyiségi és minőségi színvonalának emelése és – nem utolsósorban – Madame Curie Nobel-díja és az International Association of Chemical Societies alapítása 100. évfordulójának méltó megünneplése. Mit kívánunk tenni mindezek érdekében? A stratégia kialakításához és a teendők hatékony összehangolásához megalakult a Koordinációs Bizottság (a nevek és minden fontos információ a honlapunkon olvasható). Sőt már operatív munka is folyik: például a jövő év kiemelkedő eseménye, az MKE 1. Nemzeti Konferencia (Sopron, 2011. május 22–25.) szekcióit és szerkezetét a szervezőbizottság már kialakította, számos jeles hazai és külföldi személyiség pedig megerősítette aktív részvételét, valamint folyamatban van a szekciók tartalmi feltöltése is. A fővédnöki szerepet Pálkás József, az MTA elnöke vállalta. Kiállítások, népszerűsítő és tudományos előadások szervezésével igyekszünk a kémia jelentőségét minél szélesebb körben megismertetni. Az MTA Kémiai Tudományok Osztálya kezdeményezésére és velünk együttműködve kerül sor ez év novemberében a kémia sokoldalú szerepét bemutató előadónapra és hozzá csatlakozó kiállításra, melyen a sajtó bevonásával már fel kívánjuk hívni a figyelmet a Kémia Nemzetközi Évére. Rangos szervezetekkel kialakított (a teljesség igénye nélkül: MTA Kémiai Tudományok Osztálya, MAGYOSZ, MAVESZ, MGYT, illetve a környező országok kémikus egyesületei), egyre bővülő és tartalmában felerősödő hazai és nemzetközi kapcsolataink teszik lehetővé gazdag programok szervezését. Akadémikusok, kiváló szakemberek és mérnökök például felajánlották, hogy szívesen tartanak előadást a kémia nagy eredményeiről középiskolákban, illetve hívják meg az érdeklődőket intézeti, egyetemi, gyári látogatásokra – most már csak az iskolák jelentkezését várjuk.

A fentiek is talán kellően alátámasztják, hogy az MKE vezetősége lelkesen és elkötelezetten igyekszik közös céljainkat elérni – persze, ehhez is, mint mindig, szükségünk van tanácsaikra, aktív részvételükre és támogatásukra!

Mátyus Péter
egyetemi tanár, az MKE elnöke

TARTALOM

MKE KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉS, 2010

Kiss Tamás: Beszámoló	214
Pokol György: Termikus analízis funkcionális anyagok előállítási technológiájának fejlesztésében (Plenáris előadás)	215
Kovács Attila: Főtítkári beszámoló	225

GLOBALIS KLÍMAVÁLTOZÁS ÉS KÉMIAI TECHNOLÓGIA

Király Eszter–Rácz László: Emissziókereskedelem a globális éghajlatváltozás ellen	234
---	-----

VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY

100 éves a pH fogalma	
Fekete Jenő–Oláh Erzsébet–Ritz Ferenc: A pH szerepe a folyadék-kromatográfiás elválasztásban	237
Völgyi Gergely: Gyenge savak és bázisok egyensúlyi oldhatóságának meghatározása potenciometriás titrálással	242
EuCheMS Newsletter, July 2010	245
Bruckner-termi előadások	
Horváti Kata: Antituberkulotikus hatású vegyületek peptidkonjugátumainak szintézise és funkcionális vizsgálata	249
Nemes Péter: Aktivált enaminok alkalmazása N-heterociklusok szintézisében. Új utak az „izidin”-alkaloidokhoz	250

VEGYÉSZLELETEK

Lente Gábor rovata	252
--------------------	-----

EGYESÜLETI ÉLET

A HÓNAP HÍREI	254
---------------	-----



Címlap:
Irinyi-verseny
Kovács Attila
felvétele



Beszámoló

A Magyar Kémikusok Egyesülete 2010. május 18-án, kedden a Fővárosi Vízművek konferenciatermében tartotta 2010. évi rendes Küldöttközgyűlését.

Mátyus Péter elnök megnyitója után a jelenlevők megemlékeztek az Egyesület elmúlt évben elhunyt tagjairól, majd az Egyesület elnöke átadta Pokol Györgynek, a BME Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke egyetemi tanárának a Náray-Szabó István Tudományos Díjat. Pokol György érdekes előadásban „Termikus analízis funkcionális anyagok előállítási technológiájának fejlesztésében” címmel adott ízelítőt legfrissebb kutatási eredményeiből, melyek alapján méltónak bizonyult az Egyesület e magas tudományos díjára (az előadás írott változatát összeállításunkban olvashatják).

A Küldöttközgyűlés ezután Kovács Attila főtítkárs beszámolójával folytatódott, amit a Felügyelő Bizottság és az MKE állandó bizottságainak jelentései követtek. A tagság hozzászólásaiban elsősorban a Kémia Nemzetközi Éve – 2011 kapcsán ajánlott fel hasznos és megvalósítható programokat. A főtítkárs új MKE-kitüntetés

alapítására tett javaslatot: „A Kémiáért” Oklevéllel az Egyesület a célkitűzései és programja megvalósítását kiemelkedő módon támogató jogi és pártoló tag intézményeit kívánja elismerni. A Küldöttközgyűlés egyhangúan elfogadta a főtítkárs beszámolót, a 2009. évi mérleget és a közhasznúsági jelentést, valamint a 2010. évi gazdálkodási tervszámokat. Szóbeli reflexiójában az elnök megköszönte a főtítkárs és a választott tisztségviselők, a szakosztályok, a szakcsoportok, a területi és munkahelyi szervezetek, valamint az Androsits Beáta ügyvezető igazgató vezette titkárság elmúlt évi munkáját.

A küldöttközgyűlés az egyesületi díjak átadásával folytatódott. A jegyzőkönyv (lásd később) minden kitüntetett felsorol, fényképeiket összeállításunkban láthatják. Sajnos, ez évben felterjesztés híján a Wartha Vince Emlékérem átadására nem kerülhetett sor. Reméljük, vállalataink, munkahelyi csoportjaink aktívabbak lesznek, és jövőre ez nem ismétlődik meg.

A díjazottaknak ezúton is gratulálunk!

Kiss Tamás



Az elnökség



A hallgatóság



Küldöttközgyűlés utáni beszélgetések



HOLU ÁRPÁD FELVÉTELEI



Pokol György

■ BME Szeretlen és Analitikai Kémia Tanszék | pokol@mail.bme.hu

Termikus analízis funkcionális anyagok előállítási technológiájának fejlesztésében

Atanszéken (korábban Általános és Analitikai Kémia Tanszék) működő kutatócsoportunkban hosszú ideje foglalkozunk a termikus analízis anyagtudományi és anyagtechnológiai alkalmazásaival. A jelen közleményben először vékony szilárd filmek prekursorainak vizsgálatából mutatunk be néhány példát, majd volfrám-oxidok előállításával, szerkezetével és alkalmazási lehetőségeivel kapcsolatos eredményeinkről számolunk be röviden.

A munkában a termikus analízist a szilárd fázisok jellemzésére alkalmas spektroszkópiai, elektronmikroszkópi és egyéb fizikai módszerekkel egészítettük ki.

Vékony szilárd filmek

A vékony szilárd filmek központi helyet foglalnak el a korszerű anyagtudományban és anyagtechnológiában. Ezeket a filmeket többnyire szilárd hordozó (szubsztrátum) felületén alakítják ki, egy vagy több rétegben. Vékony szilárd filmeket, illetve vékony filmekből álló többrétegű rendszereket alkalmaznak többek között mikroelektronikai eszközökben, napelemekben, elektroluminiscens kijelzőkben, katalitikus rétegekben, fizikai és kémiai szenzorokban, speciális bevonatokként.

A vékony szilárd filmeket folyadékból (oldatból) vagy gázból választják le a hordozó felületére. Előfordul, hogy a film képződése egyszerű halmazállapot-változás: fémrétegeket gyakran állítanak elő a vákuumban elpárologtatott fém leválasztásával. Többnyire azonban – különösen, ha a film anyaga valamilyen vegyület – nem csupán

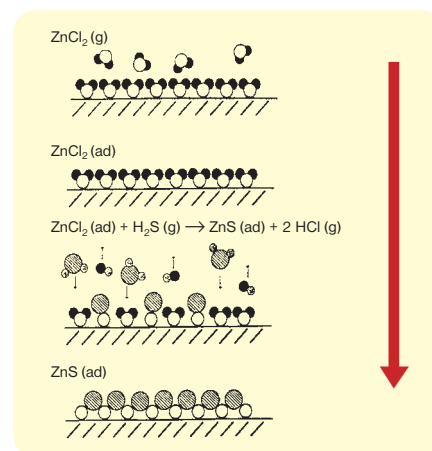
halmazállapot-változásról (kristályosodásról) van szó, hanem a kiindulási anyagból vagy anyagokból (prekursorokból) kémiai reakcióban jön létre a termék. Ilyenkor különösen fontos a prekursorok és az előállítási körülmények jó megválasztása, hogy teljesüljenek a termék tulajdonságaival kapcsolatos követelmények – a megfelelő összetétel, kristályszerkezet, illeszkedés a hordozóhoz (epitaxia), tömörség, egyenletes rétegvastagság stb.

Permetpirolízis és atomréteg-leválasztás

A permetpirolízisben (spray pyrolysis) az oldatba vitt prekuzort sűrített levegővel a fűtött hordozóra porlasztják. A prekuzornak (vagy prekuzoroknak) oldatcseppek formájában kell eljutniuk a szubsztrátum felületére, a kémiai átalakulásnak a szubsztrátum felületén (és csak ott) kell végbe mennie. A reakció hőmérsékletén a szubsztrátumnak stabilnak, a melléktermékeknek illékonyaknak kell lenniük. A konkrét eljárás kifejlesztéséhez és optimalizálásához tehát pontosan ismerni kell a prekuzor termikus viselkedését.

Viszonylag új eljárás az atomréteg-leválasztás (atomic layer deposition, ALD), amely a széles körben használt kémiai gőz-leválasztás (chemical vapour deposition, CVD) speciális változatának is tekinthető. A CVD technológiában a permetpirolízishez hasonlóan a bevonandó felületen játszódik le a kémiai reakció, de a prekuzorok gőz formájában jutnak el a szubsztrátumra.

Az ALD módszert a 70-es években Suntola és munkatársai fejlesztették ki [1–2]. Itt a prekuzorok gőzeit felváltva érintkeztetjük a szilárd felülettel. A módszer működését az **1. ábra** szemlélteti cink-szulfid film előállításának példáján. Az első lépésben az



1. ábra. Cink-szulfid réteg előállítása ALD eljárással

ALD reaktorba cink-klorid gőzt vezetünk, ekkor a hordozón egyetlen réteg cink-klorid kötődik meg kemisorpcióval. Ezután gázöblítéssel eltávolítjuk a reaktorból a cink-klorid feleslegét, majd a harmadik lépésben a kén-hidrogént (a másik prekuzort) juttatjuk a reaktorba. Ekkor a felületen megtörténik a reakció, és kialakul egy atomi réteg cink-szulfid. A fölös kén-hidrogén kiöblítése után az első lépéstől – tetszőlegesen sokszor – megismételhető a folyamat.

Az atomréteg-leválasztások egy-egy szigorúan behatárolt hőmérséklet-tarto-



mányban működnek, melyet a prekursorok és a szubsztátum tulajdonságai határoznak meg. Ebben a tartományban – az ún. ALD ablakban – egyfelől a prekursor bomlás nélkül elpárologtatható, és tenziója elég nagy a megfelelő koncentráció eléréséhez, másfelől elég magas a hőmérséklet ahhoz, hogy a felületen csak egy rétegben kötődjenek meg.

Az ALD technológiát ma már számos ipari gyártási folyamatban alkalmazzák [4]. Akkor célszerű választani, ha szigorúan meghatározott összetételű és szerkezetű, valamint a felület alakjától függetlenül egyenletes vastagságú filmek előállítására van szükség, és e követelményeknek az egyszerűbb és gyorsabb eljárások – például a permetpirólízis vagy a CVD – nem felelnek meg. Az ALD teljesítményességét jól mutatja, hogy egyenletes bevonatot állítottak elő vele atomerő-mikroszkóp mérőcsúcsán [3] és porózus szilícium mély pórusaiban is.

A prekursorok vizsgálatában használt termikus analitikai és egyéb módszerek

Ahogy láttuk, a termikus stabilitás, a hőmérséklet-változással összefüggő fizikai és kémiai átalakulások mind a permetpirólízisben, mind az atomréteg-leválasztásban központi helyet foglalnak el; ugyanez igaz az előzőekben csak megemlített szőlő eljárásokra is, melyekben szintén van szárítási és hőkezelési lépés. Így logikus választás a termikus analízis módszereinek alkalmazása a prekursorok jellemzésében.

A termikus analízis legáltalánosabban használt mérés technikái a (kezdetben többnyire szilárd) minta tömegváltozását (TG), illetve entalpiaváltozását (DTA, DSC) mérik folyamatosan egy célszerűen megválasztott hőmérséklet-program végrehajtása során. E módszerekkel a kondenzált fázisokról bőseges információhoz juthatunk. Összetett rendszerek és folyamatok esetén azonban a párolgással vagy kémiai átalakulás közben felszabaduló gázok minőségét és mennyiségét is követnünk kell, hogy az időben átlapoló átalakulási lépéseket fel tudjuk bontani. Erre a kapcsolt mérés technikák alkalmasak, melyek közül munkánkban a TG–FTIR, illetve a TG–MS kapcsolást használtuk. A mintából a termomérlegben felszabaduló illékony anyagok a legegyszerűbben egy fűtött csövön (kapillárison) át juttathatók el a spektrométerbe.

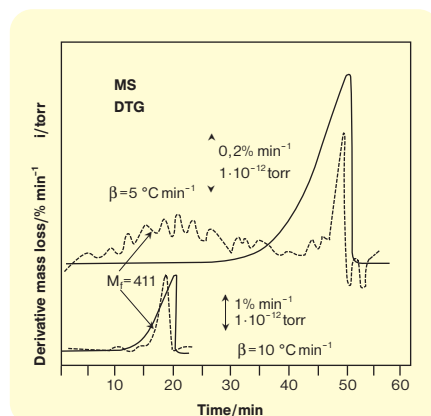
A vizsgálati anyag és a belőle kialakuló közbeső és végtermékek jellemzéséhez sokszor van szükség szerkezetvizsgálatra is. E vizsgálatokat gyakran végzik úgy, hogy a termikus folyamatot megszakítják, és az anyag

egy részét külön méri (*ex-situ* vizsgálatok), de léteznek berendezések programozottan fűthető mintatartókkal is, melyekben az átalakulásokkal egy időben rögzíthetők a szerkezeti adatok (például röntgendiffrakció programozott hőmérsékletű mintával – *in-situ* vizsgálat).

Illékony szerves komplexek ALD-prekuzorként

Az ALD technológia alapjait bemutató részben említett fém-oxid filmek előállításához közönséges hőmérsékleten vagy néhány száz Celsius-fokon illékony szerves prekursorokat (kén-hidrogén, víz, cink- illetve alumínium-klorid) használtak. A fématomok bevitelére szerves ligandumú komplexek is alkalmasak. Gyakran használnak komplexképzőként β -diketonokat, így a 2,2,6,6-tetrametil-heptán-3,5-diont (Hthd).

A 2. ábrán a szkandium thd-komplexének – $\text{Sc}(\text{thd})_3$ – viselkedését követhetjük nyomon. A hevítés közben történő tömegváltozás sebességét leíró DTG-görbe és az



2. ábra. A $\text{Sc}(\text{thd})_3$ komplex DTG-görbéje és a $\text{Sc}(\text{thd})_2$ fragmens intenzitása az idő függvényében

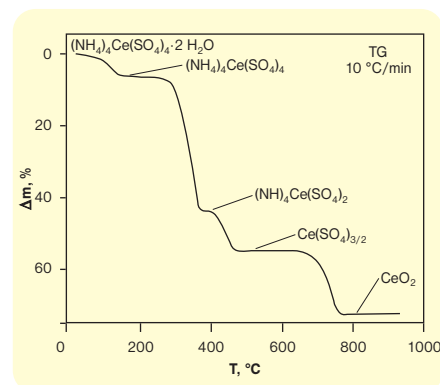
$\text{Sc}(\text{thd})_2$ fragmens ion MS-görbéje párhuzamosan fut. A szkandium tehát thd-komplex formájában gáz halmazállapotba vihető, és így eljuttatható a szilárd felülethez [5].

Cériumkomplexek hőbomlása

A cérium fluoreszcens fényporok, fotolumineszcens rétegek adalékanyaga, katalizátorok komponense. Részletesen tanulmányoztuk különböző cériumkomplexek hőbomlását [6–7], hiszen az említett rendszerek előállításához általában ezekből indulnak ki.

A 3. ábra az ammónium-cérium(IV)-szulfát-dihidrát bomlásának termogravimetriás görbét mutatja be, melynek lépéseitől bejelöltük a keletkezett termékeket.

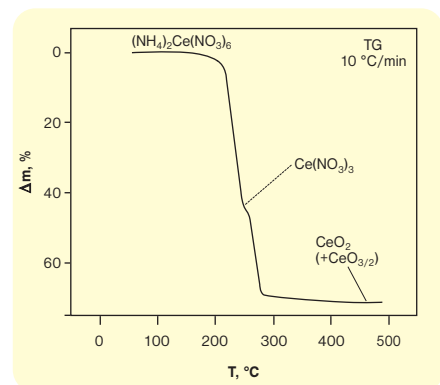
Látható, hogy a végtermék, a cérium(IV)-oxid képződését három köztes termék képződése előzi meg, melyek mindegyike töb-



3. ábra. Az ammónium-cérium(IV)-szulfát hőbomlása

bé-kevésbé stabil egy-egy hőmérséklet-tartományban. Érdekes, hogy a második és harmadik köztes termékben a Ce +3-as oxidációs fokú. Az egyes TG-lépcsőkhöz tartozó tömegvesztések jól egyeznek a megjelölt összetételekhez tartozó elméleti értékekkel, ez azonban önmagában nem elég a feltételezett reakcióút igazolására. Ezért a köztes szilárd fázisokat izoláltuk és röntgen-pordiffrakcióval azonosítottuk, a cérium +4-es és +3-as oxidációs állapotát pedig a mágneses szuszceptibilitás mérésével és röntgen-fotoelektron-spektroszkópiával (XPS) különböztettük meg.

Az ammónium-cérium(IV)-nitrát esetében a köztes terméket nem sikerült izolálni, de a TG-görbén jelentkező vállhoz ismét egy Ce(III)-vegyület rendelhető (4. ábra). A végtermék fő tömege cérium(IV)-



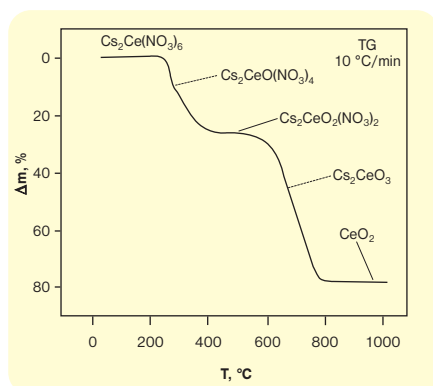
4. ábra. Az ammónium-cérium(IV)-nitrát hőbomlása

oxid, de kisebb mennyiségben a cérium(III)-oxid is megjelenik. Az előzővel analóg összetételű cérium-cérium(IV)-nitrát esetében (5. ábra) viszont már nem változik a cérium oxidációs állapota a hőbomlás folyamán



[6]. Hasonlóan viselkedett a $\text{Na}_6\text{Ce}(\text{CO}_3)_5$ is [7].

Megállapítottuk, hogy az $(\text{NH}_4)_4\text{Ce}(\text{SO}_4)_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ és az $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ esetében a $\text{Ce}(\text{IV}) \rightarrow \text{Ce}(\text{III}) \rightarrow \text{Ce}(\text{IV})$ átalakulás belső redukció és oxidáció eredménye (a mért



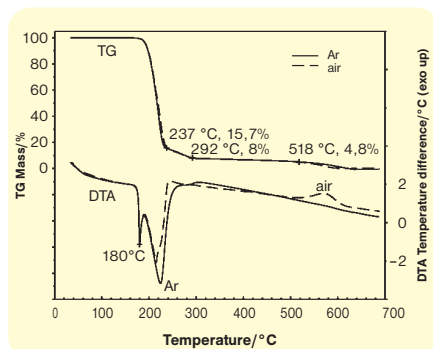
5. ábra. Az cézium-cérium(IV)-nitrát hőbomlása

TG-görbe nem is függött attól, hogy a kísérletet argonban vagy levegőben végeztük). Redukálószerként az ammóniumionok hatnak, a magasabb hőmérsékleten bekövetkező oxidációt a komplexképző anionok (szulfát, nitrát) végzik. A Cs_2CeCl_6 viselkedése pedig arra utalt, hogy a klordion is redukálhatja a cériumot. Ebben az esetben azonban nincs belső oxidálószer, így a magasabb oxidációfokú cériumra történő visszaalakuláshoz oxigénre van szükség [6].

Tiokarbamid és tiokarbamidós fémkomplexek bomlástermékei

Tiokarbamidós fémkomplexeket gyakran használnak prekursorokként oldatos vékonyfilm-technológiákban, például permetpírolízisben. A komplexképző termikus bomlásáról felvett TG- és DTA-görbe összetett folyamatot mutat (6. ábra). Az olvadással nagyjából azonos hőmérsékleten meginduló fő bomlási lépcsőben az anyag

6. ábra. A tiokarbamid hőbomlása argonban és levegőben [8]



nagy része eltávozik, de a maradék bomlása csak 600 °C fölött válik teljessé. A részfolyamatok nem különülnek el, és lejátszódásukat az inert vagy oxidatív környezet is befolyásolja. A bomlástermékekről a kapcsolt mérés technikák (például TG-MS, TG-FTIR) segítségével kaphatunk képet – ez mind a technológia, mind a környezeti szempontok miatt érdekes. A fenti két módszerrel a tiokarbamid (tu), illetve a $\text{Zn}(\text{tu})_2\text{Cl}_2$ egyes komplex inert, illetve oxigéntartalmú gázban végzett bontása során a következő termékeket mértük: CO_2 , COS, CS_2 , HCN, HNCS, NH_3 , NH_2CN , SO_2 . Mind a tiokarbamid, mind a komplex mérési eredményei azt mutatják, hogy a kismolekulájú termékek követésére általában mindkét módszer alkalmas, kis koncentrációban felszabaduló anyagok esetén lehetnek különbségek [8, 9].

Volfrám-oxidok előállítása, szerkezete és alkalmazása

A volfrám-oxidok egyfelől fontos közben-ső anyagai a fényforrási fémvolfrámgyártásnak, másfelől bizonyos volfrám-oxidok alkalmazhatók fotokatalizátorként, fotoelektrokémiai anyagként, illetve gáz-szenzorként. Az oxid szerkezete és tulajdonságai nemcsak az utóbbi esetben fontosak, hanem a fényforrási előállítási technológiája és a kapott végtermék minősége szempontjából is.

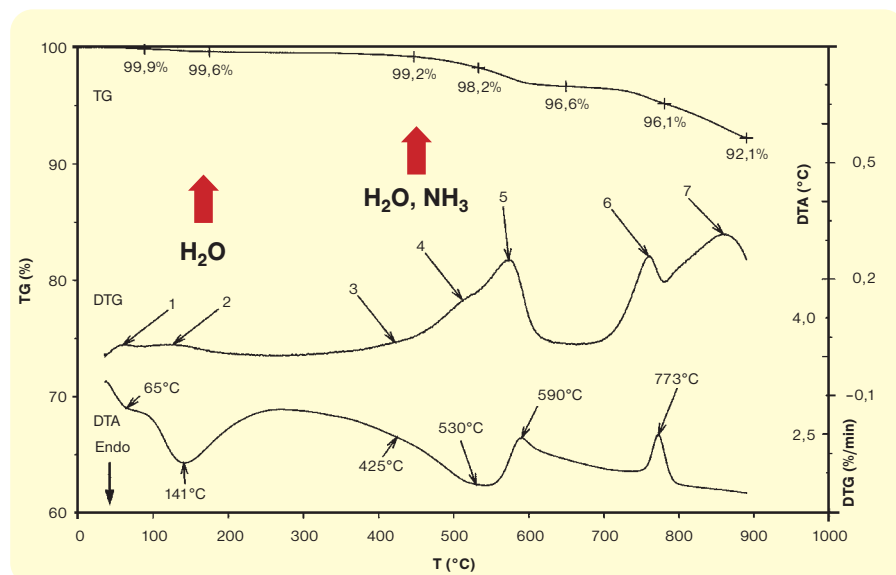
A fényforrási volfrámgyártás során ammónium-paravolframát (APT), $(\text{NH}_4)_{10}[\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{42}] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, hevítés közben végzett részleges redukciójával ún. volfrám-kénoxidot (TBO) állítanak elő. Régóta ismert, hogy a kénoxid oxidok és oxidbron-

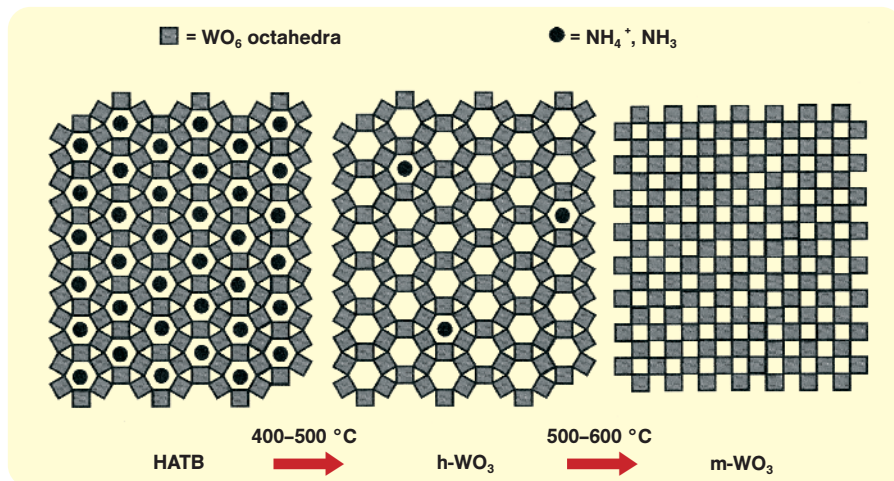
zok (általában alkáli-, illetve ammónium-ionokat is tartalmazó oxidok) keveréke. Ebben az állapotban adalékolják az anyagot káliummal, alumíniummal és szilíciummal, amivel elérhető, hogy a végtermékként előállított volfrámból nagy hőmérsékleten sem szakadó huzalt lehet előállítani [10]. A kálium beépülésében a hexagonális szerkezetű ammónium-volfrám-oxidbronznak (HATB), $(\text{NH}_4)_x\text{WO}_{3-y}$, van kitüntetett szerepe.

Laboratóriumunkban, illetve együttműködések keretében részletesen vizsgáltuk a HATB és a belőle kialakuló oxidok keletkezését, szerkezetét és tulajdonságait. Itt ugyanazokat az egyszerű és kapcsolt termoelektromérési technikákat használtuk, mint a vékony filmek prekursorainak jellemzésében, kiegészítve a szerkezetvizsgálati módszerek széles körével, melyekre az egyes megállapítások leírásánál térünk vissza. Az eredményeket Szilágyi Imre Miklós PhD-értékezője foglalja össze [11].

A hexagonális oxidbronz (HATB) tisztán is előállítható, amihez az szükséges, hogy a szerkezetben sok ammóniumion maradjon meg az APT átalakítása közben. Termikus analitikai mérések segítségével tisztáztuk, hogy az ammóniumionok az oxidbronzban háromféle pozíciót foglalnak el. A 7. ábrán a HATB hidrogént tartalmazó gázban felvett TG-, DTG- és DTA-görbéit mutatjuk be. A redukatív bomlás közben, a 250–550 °C tartományban, a tömegcsökkenés sebességét leíró DTG-görbén egy három átlapoló lépcsőből álló effektus jelent meg (az ábrán 3–4–5). Ez a tagolódás a kapcsolt tömeg-spektrometriás mérések szerint az ammónia eltávozásához rendelhető, amit úgy értelmeztünk, hogy az ammónia részben a

7. ábra. A hexagonális ammónium-volfrám-oxidbronz (HATB) redukatív bomlása. A légnemű bomlástermékeket tömegspektrometriával mértük





8. ábra. A szerkezet átalakulásai a HATB bomlása során

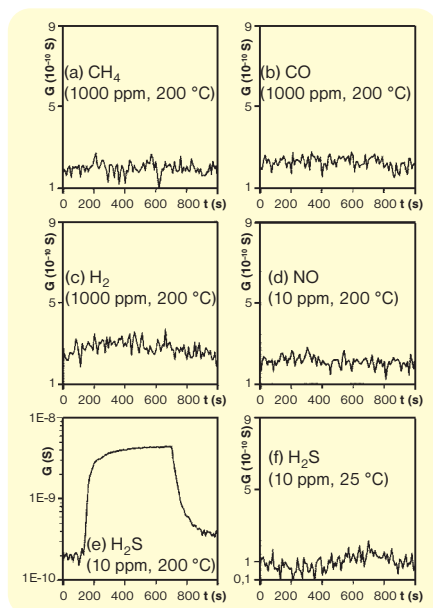
szemcsék felületén, részben a kristallitok határán, részben pedig a hexagonális kristályszerkezet csatornáiban helyezkedik el. Ilyen sorrendben nő a kötés erőssége, és ez vezet a három részfolyamat megjelenéséhez [12]. A HATB szerkezeti csatornáiban az ioncserében is szerepet játszanak. Röntgendiffrakciós vizsgálatokkal, a rácsparaméterek változása alapján tisztáztuk, hogy a K^+ -ionok csakugyan bejutnak a csatornába [13].

Az ammónia felszabadulása azonban a HATB elbomlásával nem ér véget; a keletkező hexagonális volfrám-oxid, $h\text{-WO}_3$, tartalmaz kis mennyiségben ammóniumionokat, sőt ammóniát is a szerkezet csatornáiban. A nitrogénatomok kétféle kémiai állapotát röntgen-fotoelektron-spektroszkópiával (XPS) és szilárd fázisú NMR-mérésekkel sikerült igazolni [12]. A volfrám különböző oxidációs állapotait szintén XPS-

mérésekkel jellemeztük. Amikor az ammónia eltávolítása teljessé válik, a hatszögös szerkezet összeomlik, és a stabilis monoklin volfrám-oxid jön létre (8. ábra). A hexagonális volfrám-oxid tehát valójában oxidbronz, kis idegenion-tartalommal [12,14].

Mivel várható volt, hogy a volfrám-oxid szenzorként való alkalmazhatóságát az oxid pontos összetétele és morfológiája jelentősen befolyásolja, megvizsgáltuk, hogy az előállítás körülményei és a kiindulási anyag megválasztásával ezek hogyan állíthatók be. A kapott volfrám-oxid fázisokat spektroszkópiai módszerekkel (XPS, Raman, NMR), vezetőképesség-méréssel és elektronmikroszkóppal jellemeztük. Eredményeink szerint az összetétel és a volfrám oxidációs állapotai jól szabályozhatók az előállítás hőmérsékletének és a szilárd anyaggal érintkező gáz oxidáló, inert vagy redukáló jellegének változtatásával, az oxid morfológiáját pedig nagymértékben a kiindulási HATB vagy a közvetlen prekursor, az ATB morfológiája határozza meg [12]. Így nanoméretű szemcsékből álló termék is jól előállítható.

9. ábra. A $h\text{-WO}_3$ szenzor válasza különböző gázokra



Az előbb leírt úton előállított hexagonális és monoklin oxidból – $h\text{-WO}_3$, illetve $m\text{-WO}_3$ – kísérleti gázszenzorokat állítottunk össze, és vizsgáltuk ezek választását hidrogénre, metánra, szén-monoxidra, nitrogén-monoxidra és kén-hidrogénre. Míg az $m\text{-WO}_3$ mindegyik vizsgált gázra adott válaszjelet, az oxidált $h\text{-WO}_3$ 200 °C-on csak a kén-hidrogénre reagált (9. ábra) – tehát szelektív szenzorként működött [15–16].

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetet mondok a jelen cikk alapjául szolgáló valamennyi közlemény társszerzőinek a sokéves együttműködésért, külön kiemelve Madarász János és Szilágyi Imre Miklós tanszéki kollégáimat, a külföldi partnerek közül pedig Lauri Niinistö professzort.

IRODALOM

- [1] U.S. Patent 4058430 (1977)
- [2] M. Ahonen, M. Pessa, T. Suntola, Thin Solid Films (1980) 65, 301.
- [3] C. Dücső, L. Niinistö, J. Electrochem. Soc. (1996) 143, 683.
- [4] M. Utraiainen, L. Niinistö, Appl. Phys. A (1999) 68, 339.
- [5] K. Mészáros Szécsényi, J. Päiväsaari, M. Putkonen, L. Niinistö, G. Pokol, J. Thermal Anal. and Calorim. (2002) 69, 65.
- [6] G. Pokol, T. Leskelä, L. Niinistö, J. Thermal Anal. (1994) 42, 343.
- [7] J. Madarász, T. Leskelä, G. Pokol, L. Niinistö, J. Thermal Anal. (1997) 49, 1347.
- [8] J. Madarász, G. Pokol, J. Therm. Anal. Calorim. (2007) 88, 329.
- [9] J. Madarász, M. Krunk, L. Niinistö, G. Pokol, J. Therm. Anal. Calorim. (2004) 78, 679.
- [10] L. Bartha, E. Lassner, W.-D. Schubert, B. Lux (eds.), Special Issue on the Chemistry of Non-Sag Tungsten, Int. J. Refractory Metals & Hard Materials (1995) 13, 1.
- [11] I. M. Szilágyi, Nanoméretű volfrám-oxidok előállítása, szerkezete és alkalmazása a fényforrásokban és gázszenzorokban, PhD-értekezés, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest, 2009.
- [12] I. M. Szilágyi, J. Madarász, G. Pokol, P. Király, G. Tárkányi, A. L. Tóth, A. Szabó, K. Varga-Josepovits, Chemistry of Materials (2008) 20, 4116.
- [13] I. M. Szilágyi, J. Therm. Anal. Calorim. (2009) 97, 11.
- [14] I. M. Szilágyi, J. Pfeifer, C. Balázs, A. L. Tóth, K. Varga-Josepovits, J. Madarász, G. Pokol, J. Therm. Anal. Calorim. (2008) 94, 499.
- [15] I. M. Szilágyi, S. Saukko, J. Mizsei, A. L. Tóth, J. Madarász, G. Pokol, Solid State Sciences (2010) available online
- [16] C. Balázs, I. Wang, E. O. Zayim, I. M. Szilágyi, K. Sedlacikova, J. Pfeifer, A. L. Tóth, P. I. Gouma, J. Eur. Ceram. Soc. (2008) 28, 913.

Az Oktatási Bizottság beszámolója az MKE 2010. évi küldöttközgyűlésén

Az Oktatási Bizottság a 2009. évi közgyűlés óta testületi ülést nem tartott, a bizottság tagjai elektronikus levelezés útján és telefonon tartották a kapcsolatot. Részt vettek egyebek mellett a különböző szintű tanulmányi versenyek előkészítésében és lebonyolításában, a közoktatással és felsőoktatással kapcsolatos vélemények kialakításában.

Az utóbbi hónapokban több fórumon is megindult, illetve folytatódott fontos oktatáspolitikai kérdések vizsgálata, többek között az általános iskolai oktatás tananyagával, tanítási és értékelési módszereivel, az érettségi és a felsőoktatási felvételi vizsgákkal, valamint a felsőoktatás bolognai rendszerével kapcsolatban. A bizottság tagjai részt vesznek ebben a munkában is. Halaszthatatlan azonban a bizottság átalakítása úgy, hogy az kisebb létszámmal, hatékonyabban, szükség esetén testületi üléseket tartva működjék.

2010. május 18.

Pokol György



Közhasznúsági jelentés

a Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) 2009. évi közhasznú tevékenységéről és előterjesztés a 2010. évi terv főbb mutatóiról

Az MKE-t a közhasznú szervezetekről szóló 1997. évi CLVI. törvény alapján a Fővárosi Bíróság 13. Pk. 60424/1999/14 számú határozatában 1998. január 1-től közhasznú szervezetté nyilvánította.

Az Egyesület alapszabályban rögzített célja a kémia és a vegyipar iránt érdeklődők önkéntes és egyéni aktivitáson alapuló szerveződése a széles értelemben vett szakmai információk cseréjére, értékelésére és közéletére; a szakmai közélet fórumának megteremtése; a hazai vegyészek, vegyészmérnökök, kémiaatanárok és az Egyesület munkájában aktívan részt vevő egyéb szakemberek (a továbbiakban összefoglaló néven kémikusok) tudásszintjének emelése; a hazai kémikusok szakmai munkájának hazai és külföldi elismertetése. Az Egyesület tevékenységének közvetett célja a kémiai tudomány, a kémiaoktatás és a vegyipar fejlődésének elősegítése. Ennek elérése érdekében közhasznú tevékenységet elsősorban az alábbi területeken fejt ki:

- tudományos tevékenység, kutatás, műszaki fejlesztés,
- nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés,
- szakmai kulturális tevékenység,
- szakmai kulturális örökség megóvása,
- műemlékvédelem,
- fogyasztóvédelem,
- környezetvédelem.

1. Számviteli beszámoló

A 2009. évi számviteli beszámoló külön dokumentációként megtekinthető az MKE Titkárságán (1027. Budapest Fő u. 68. I. em. 105.).

A 2008. és 2009. év bevétel-, kiadás- és eredményadatait, a 2010. évi tervadatokkal, a melléklet mutatja be.

2. Költségvetési támogatás felhasználása

A MKE 2009-ban közvetlen állami költségvetési támogatásban nem részesült.

3. A vagyon felhasználásával kapcsolatos kimutatás

A vagyon felhasználásával kapcsolatos kimutatás a mérlegadatok alapján:

A tétel megnevezése	Előző év (2008)	Tárgyév (2009)
Befektetett eszközök (I–III.)	7724	5676
I. Immateriális javak	1052	546
II. Tárgyi eszközök	6672	5130
III. Befektetett pénzügyi eszközök	0	0

A változás oka: Az értékcsökkenési leírás, új eszköz beszerzés.

4. A cél szerinti juttatások kimutatása

4.1. A 2009. évi működés támogatására összesen: 8 731 035 Ft

Központi költségvetéstől pályázati úton elnyert támogatások – 1

Támogató szerv	Támogatás
Nemzeti Civil Alapprogram működési támogatás	1 000 000
OKM Természettudományi Olimpia	800 000
Összesen	1 800 000

Központi költségvetéstől pályázati úton elnyert támogatások – 2

Támogató szerv	Támogatás
Mecenatúra Pályázat (Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal = NKTH)	607 528
Mecenatúra Pályázat (NKTH)	163 422
Mecenatúra Pályázat (NKTH)	1 000 000
Összesen	1 770 950

Cégektől kapott támogatások

Támogató szerv	Támogatás
BorsodChem Zrt.	1 000 000
TVK Nyrt.	1 000 000
Richter Gedeon Nyrt.	1 300 000
Huntsman Zrt.	250 000
Feld Invest Kft.	100 000
Festékipari Kutató	50 000
Összesen	3 700 000



SZJA 1%

Támogató szerv	Támogatás
APEH	1 460 085

4.2. A 2009. évi kiadványok támogatására összesen: 4 770 000 Ft

Egyéb pályázati úton elnyert támogatások

Támogató szerv	Támogatás
Mecenatúra Pályázat (NKTH) → KÖKÉL	1 800 000
Mecenatúra Pályázat (NKTH) → MKL	1 970 000
Magyar Tudományos Akadémia → MKF	1 000 000
Összesen	4 770 000

4.3. A 2009. évi tudományos rendezvények támogatására összesen: 28 036 050 Ft

Támogatott rendezvény	Támogatás		
	Központi költségvetés-pályázat	Pályázati úton elnyert	Egyéb céges
Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny	1 850 000		2 315 000
XXXII. Kolorisztikai Szimpózium	284 000		400 000
Közép-Kelet Európai Proteomikai Konf.	1 600 000		4 288 822
COBC	1 972 172		1 734 200
CSIXXXVI	3 000 000		2 404 230
Őszi Radiokémiai Napok	600 000		
ISSEBETS	600 000		
Magyar-Indiai Tudományos Workshop	6 837 626		
JMMC	100 000		
Kozmetikai Szimpózium	50 000		
Rendezvények összesen	16 743 798		11 292 252

A fenti rendezvények támogatói közül kiemeljük, és köszönetet mondunk a következőknek:

Kiemelt támogatók	Támogatás
Mecenatúra Pályázat (NKTH)	16 743 798
Mol Nyrt.	1 700 000
Richter Gedeon Nyrt.	1 400 000

A 4.1.–4.3. pontokban leírtak összesen: 41 537 085 Ft

5. Központi költségvetési szervtől, önkormányzatoktól pályázati úton elnyert támogatások

A 4. pontban részletezett támogatásokból a központi költségvetési szervektől, önkormányzatoktól kapott támogatások:

Támogató szerv	Támogatás
Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal = NKTH	22 284 748
Nemzeti Civil Alapprogram	1 000 000
Önkormányzat	150 000
Összesen	23 434 748

6. A vezető tisztségviselőknek nyújtott juttatások értéke, összege

A választott vezető tisztségviselőink tevékenységüket társadalmi munkában látják el, amelyért semmiféle külön juttatásban nem részesültek. A vezető tisztségviselők csak olyan egyesületi szolgáltatást vettek igénybe, amelyet bármely tag, a tagsággal járó szolgáltatásként megkap, például MKL. 2009-ben az Egyesület megbízásából tett utazásokra Dr. Mátyus Péter elnök 286 212 Ft úti költségtérítést, Kovács Attila főtitkár 289 849 Ft úti költségtérítést kapott a központi keretből.

7. A közhasznú tevékenységről szóló rövid tartalmi beszámoló

7.1. Tudományos tevékenység, kutatás, műszaki fejlesztés

Az Egyesület szakmai szervezetei 2009-ban 15 részvételi díjas és közel 50 térítésmentes tudományos rendezvényt szerveztek. Utóbbiakból néhány jelentősebb például: *Analitikai Anket, Kémikus Diák Szimpózium*, az MKE Bács-Kiskun Megyei Területi Szervezet *Vegyésznapja* Kecskeméten, az MKE BAZ Megyei Területi Szervezet *Borsodi Vegyipari Napja* Miskolcon. Ezeket a Magyar Kémikusok Lapjában, körlevelekben, szakmai folyóiratokban és az egyesületi honlapon tettük közzé.



A részvételi díjas rendezvényeken összesen közel 1900 belföldi és külföldi szakember vett részt (köztük több mint 500 fiatal diákkedvezményes) jól szolgálva a hazai kutatás-fejlesztést. A nemzetközi rendezvényeink jelentős nemzetközi elismerést is kiváltottak.



Kiemeljük az alábbiakat:

Hazai rendezvények	Időpont (2009)	Helyszín
Biztonságtechnika 2009	május 20–22.	Siófok
IX. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia	október 7–9.	Sopron
HungaroCoat 2009	november 25–26.	Budapest
Nemzetközi rendezvények		
Joint Meeting on Medicinal Chemistry 2009	július 24–27.	Budapest
Colloquium Spectroscopicum Internationale XXXVI	aug. 30.–szept. 2.	Budapest
Conferentia Chemometrica 2009	szept. 27–30.	Siófok

7.2. Nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés

Az MKE kiemelten foglalkozik a hazai kémiaoktatás fejlesztési kérdéseivel, az MKE Oktatási Bizottsága és a Kémia tanári Szakosztály munkáján keresztül.

A 2009. évi főbb tevékenységek: Tehetséggondozó programok

• **VI. Nemzetközi Kémikus Diák Szimpózium** (Marosvásárhely, 2009. április 16–19.). A szervező a Bolyai Farkas Líceum (Marosvásárhely), a Pécsi Tudományegyetem és a Magyar Kémikusok Egyesülete volt. A marosvásárhelyi rendezvényre az 1999-től kétfévenkénti gyakorisággal pécsi Kémikus Diák Szimpózium (főszerző: Dr. Kilár Ferenc) sorozat részeként került sor. A rendezvényen a 22 középiskolából érkezett összesen 89 diák hat szekcióban, 56 előadást tartott 21 témavezető tanár jelenlétében. **A Diák Szimpózium sikerét segítette az Egyesület tagjai által felajánlott SZJA 1%.**

• **Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny** – A Magyar Kémikusok Egyesülete által szervezett verseny 2009. május 1–3. között 41. alkalommal került megrendezésre, új helyszínen, a Miskolci Egyete-



men. A versenyen több mint 2000 diák vett részt az ország minden részéből, sőt a határon túli magyar iskolák közül is többen bekapcsolódtak. A miskolci döntőbe 201 diák jutott be és 7 kategóriában versenyzett. Ez a rendezvény 9–10. osztályos tanulók részére szervezett tehetséggondozó ver-

seny, amely az általános iskolai Hevesy-versenyre épül és előkészíti az Országos Tanulmányi Versenyt, majd segítséget ad a Nemzetközi Kémiai Olimpiára alkalmas diákok kiválogatására. Az utóbbi években az érmeiben gazdag magyar csapat minden tagja az Irinyi-versenyen kapta az alapozást és szerezte meg a rutint. **A verseny sikerét segítette az Egyesület tagjai által felajánlott SZJA 1%.** (Beszámoló: KÖKÉL 2009. XXXVI. évfolyam, 3. szám; MKL 2009. 64. évfolyam 6. szám)

• **Dr. Kónya Józsefné Emlékpályázat kémiai tárgyú dolgozatok megírására.** Az MKE Hajdú-Bihar Megyei Területi Szer-



vezete és Debrecen Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatal Oktatási Osztálya a 2008/2009-es tanévre is meghirdette a Hajdú-Bihar megyei általános és középiskolák tanulói részére. A verseny eredményhirdetésére 2009. június 10-én került sor. 28 általános iskolai és 47 középiskolai versenyző nyújtott be pályamunkát. (Beszámoló: MKL 2009. 64. évfolyam 11. szám; MKE honlap: www.mke.org.hu)

• **Varázslatos kémia** címmel 2009. június 29. és július 3. között nyári tábort szervezett az MKE Kémia tanári Szakosztálya. A Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnázium és Kollégiumban Pécsen 26, a kémia iránt érdeklődő 8–9. osztályos tanuló vett részt a táborozáson. (Beszámoló: MKL 2009. 64. évfolyam 12. szám; MKE honlap: www.mke.org.hu)

• **Pályázat megadott kémiai témakörökben szegedi középiskolások számára.** Az MKE Csongrád megyei Területi Szervezete második alkalommal írt ki pályá-



zatot szegedi középiskolások diákoknak. 40 pályázati anyag érkezett be és az eredményhirdetésre 2009. szeptember 25-én, a Kutatók Éjszakája országos rendezvény-sorozat szegedi programja részeként került sor. (Beszámoló: MKL 2009. 64. évfolyam 11. szám; MKE honlap: www.mke.org.hu)

• A Magyar Kémikusok Egyesülete segítette a magyar csapat részvételét az **6. Nemzetközi Junior Természettudományi**



Diákolimpián (Azerbajdzsán, Baku, 2009. december 2–11.) A 6 fős csapat 1 arany, 4 ezüst és 1 bronzéremmel tért haza. (Beszámoló: MKL 2010. megjelenés alatt)

• A **„Hol találkoztam a kémiával és miért vonzó számomra?”** című, a 10–16 éves iskolai korosztály számára 2008-ban meghirdetett MKE-rajzpályázat eredményhirdetésére 2009-ben került sor. A száz pá-



lyázó 12 legsikeresebb alkotása díjazásban részesült. Márciustól kezdődően az MKE honlapon hónapról hónapra **„A hónap rajza”** megjelöléssel látható volt egy-egy győztes munka. A legjobb rajzok a Magyar Kémikusok Lapja oldalain is megjelentek. (Beszámoló: MKL 2009. 64. évfolyam 3. szám)



Pedagógusok továbbképzése

- A két évente megrendezésre kerülő akkreditált Kémiai Tanári Konferencia előkészítő szervezési munkáit 2009 őszén kezdte el az MKE Kémiai Tanári Szakosztályának vezetősége. A konferencia a **Kémiai Tanárok Nyári Országos Továbbképzése, „HÉT-KÖZNAPI PRAKTIKÁK – KÍSÉRLETEZZÜNK A GYEREKEKKEL!”** címmel kerül megrendezésre 2010-ben.

Egyéb közoktatást segítő tevékenységeink

- **KÖKÉL** – 2009-ben a Középiskolai Kémiai Lapok 36. évfolyamát adtuk ki. Lapunk a közoktatás teljes területén kívánja a kémiaoktatást szolgálni. Témáinkkal



nyitottunk az általános iskolák felé is. A Középiskolai Kémia Lapok egyre bővülő témakörökkel, aktualitásokkal, 5 alkalommal jelent meg a kémia tárgykörében dolgozó tanárok és diákok részére. Az MKE kiemelt feladatának tartja többek között a természettudományok oktatásának, népszerűsítésének elősegítését is. A terjesztés évről évre történő szélesítésével egyre több tanár és diák kezébe jut el a lap és segíti a határon túl élő magyar diákokat, valamint tanárokat a magyar nyelvű természettudományos szókincs bővítésében, a helyes szóhasználat gyakorlásában. Kiemelt feladatunknak tekintjük a kor követelményeinek megfelelően az informatikai kultúra kialakítását – ennek szellemében fontosnak tartjuk a lap interneten történő megjelenítését, fejlesztését. 25 különböző kémiai versenyen győztes diák kapott jutalom KÖKÉL-előfizetést 2009-ben. 24 diák nyert oklevelet és jutalmat a KÖKÉL kezdő és haladó példamegoldó, valamint az angol, német fordítási versenyén. **A lap zökkenőmentes szerkesztését és terjesztését nagyban segíti az Egyesület tagjai által felajánlott SZJA 1%.**- A **KÉMIA MÉRFOLDKÖVEI** című tabló sorozat a kémiát népszerűsítő vándorkiállítás, amely 2007. áprilisa óta az ország

több mint 25 különböző pontján került bemutatásra. (Beszámoló: MKL 2008. 63. évfolyam 5. szám; MKL 2009. 64. évfolyam



2. szám; MKL 2010. 65. évfolyam megjelenés alatt)

- **KÉMIA A MINDENNAPOKÉRT** – a Magyar Kémikusok Egyesülete előadás-sorozata a TIT József Attila Szabadegyetem 2009–2010. évi programjában. A kurzus 13 előadásból áll, ebből 2009-ben 4 hangzott el. A program a diákok (általános és középiskola) és szaktanárok részére ingyenes.

A felsőoktatást támogató tevékenységeink

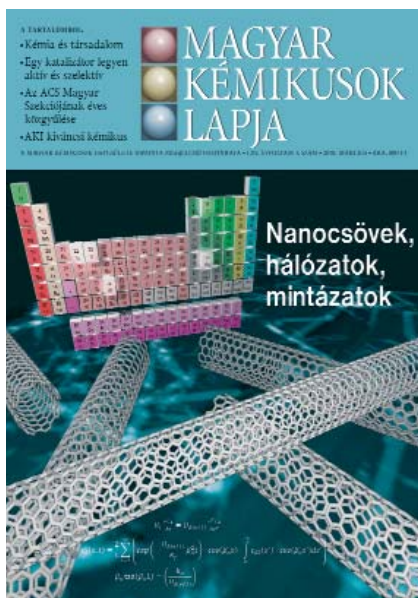
- **XXXI. Kémiai Előadói Napok** (Szeged, 2009. október 26–29.) fiatal kémikusok számára az MKE Csongrád Megyei Területi Szervezet szervezésében. A szakmai programot követően **Kémikus Karrier Workshop** került megrendezésre. (Beszámoló: MKL 2010. 65. évfolyam 1. szám)
- **Diplomamunka Nívódíj** egyesületi elismerésben 2009-ben 13 végzős egyetemi hallgatót részesítettünk a benyújtott 31 diplomamunka közül. Az elismerésben részesülteknek egyéves tagdíjmentes MKE-tagságot is felajánlott az Egyesület. A díjak átadása a **XXXI. Kémiai Előadói Napok** első napján történt. (Beszámoló: MKL 2010. 65. évfolyam 1. szám)
- 31 ifjú kémikus nyert egyéves tagdíjmentes MKE-tagságot a Tudományos Diákköri Konferenciákon (Pannon Egyetem, Budapesti Gazdaságtudományi és Műszaki Egyetem, Miskolci Egyetem, Szegedi Tudományegyetem, Nemzetközi Vegyészkonferencia Marosvásárhely) bemutatott teljesítménye alapján.

Fiatal kémikusok szakmai fejlődésének támogatása

- **1 MFT-os pályázati keret**et különítettünk el a költségvetésünkben fiatal kémikusok szakmai rendezvényeken való részvételének támogatására. Az MKE Műszaki-Tudományos Bizottság negyedévente bírálta el a benyújtott pályázatokat és 2009-ben **16 pályázó nyert támogatást.** (Beszámoló: MKL 2010. 65. évfolyam 3. szám)
- A **XXXII. Kolorisztikai Szimpóziumon** (Eger, 2009. május 11–13.) a legjobb három fiatal (35 év alatti) előadó munkáját **Dr. Lukács Gyula Emlékdíjjal** jutalmazta az Egyesület.
- **Fiatal előadók versenye** Hevesy György tiszteletére az Őszi Radiokémiai Napok (Pécs, 2009. október 14–16.) keretében. (Beszámoló: MKL 2009. 64. évfolyam 12. szám)
- **XV. Nemzetközi Vegyészkonferencia** (Marosvásárhely, 2009. november 13–15.). A doktorandusz-plénumon az MKE különdíjat adott át, amely egy, a díjazott által kiválasztott 2010. évi MKE-rendezvényen való ingyenes részvétel. (Beszámoló: MKL 2010. 65. évfolyam 1. szám)
- **Egyetemi hallgatók és doktoranduszhallgatók részvétele konferenciák szervezésében**
„German–French–Hungarian Congress in Organic and Biomolecular Chemistry” 2009. június 20–23., Budapest; „Joint Meeting on Medicinal Chemistry 2009” (JMMC), 2009. július 24–27., Budapest; „Colloquium Spectroscopicum Internationale XXXVI” (CSI 36) 2009. aug. 30. – szept. 2., Budapest; „3rd Central and Eastern European Proteomic Conference”, 2009. október 6–9., Budapest.
Közel 40 fiatal vehetett részt ilyen formában konferenciákon, amely szakmai ismeretekben és a szakmai kapcsolatok bővítésében egyaránt széles körű lehetőséget adott számukra.

Ismeretterjesztést szolgáló folyóirataink

- A **Magyar Kémikusok Lapja** 64. évfolyama jelent meg 2009-ben. A havilapot az Egyesület tagjai a tagdíjfizetés fejében térítésmentesen kapják kézhez. A lap szakkikkeiben a kémiai tudomány információi jutnak el az olvasókhoz, valamint az Egyesület hivatalos lapjaként az egyesületi életéről is tájékoztat. **A lap határon túli kémikusok számára való terjesztését nagyban segíti az Egyesület tagjai által felajánlott SZJA 1%.**
- A **Magyar Kémiai Folyóirat** 2009-es 115. kötetében négy lapszám jelent meg.



A folyóiratot Egyesületünk tagjai kedvezményes áron rendelhetik meg, valamint számos határon túli címre küldjük ki, részben a kettős előfizető akcióban.

- A **Membrántechnika** kiadvány a Membrántechnikai Szakosztály szolgáltatása a szakterület iránt érdeklődők számára.
- A **Műanyag és Gumi** folyóirat, a GTE és az MKE közös lapja, tágtítja az Egyesület Műanyag és Gumiipari Szakosztályai tagjainak informálódási lehetőségét.
- Az MKE 1998 óta tagja az európai társ-egyesületek EuChemSoc nevű csoportjának. A Wiley-VCH a csoport által alapított *Chemistry – A European Journal*



európai szakfolyóirat kiadója. Az EuChemSoc tagjaként az MKE minden évben 3% mértékű, szabadon felhasználható royaltyban részesül fenti lap teljes éves royalty összegéből. 2009-ben ezen bevételünk 2197 eFt volt.

7.3. Szakmai kulturális tevékenység, szakmai kulturális örökség megóvása

- A Várpalotán működő Magyar Vegyészeti Múzeum számára megküldjük valamennyi egyesületi kiadványunkat.



Az MKE Kémia- és Vegyipartörténeti Szakosztálya a „Magyarország kémia történeti útikalauz” elkészítéséhez szervezi a kémia történeti emlékhelyek összegyűjtését.

- A Kémia- és Vegyipartörténeti Szakosztály nagy sikerű nemzetközi konferenciát szervezett 2009-ben – 7th International Conference on the History of Chemistry (Sopron, 2009. augusztus 2–5.).

7.4. Környezetvédelem

Egyesületünk az oktatási kérdések mellett kiemelten foglalkozik a környezetvédelemmel. Ezt a tevékenységet elsősorban a Környezetvédelmi Szakosztályunk és a Környezetvédelmi Analitikai Társaságunk végzi, de valamennyi szakosztályunk foglalkozik közvetlenül vagy közvetve a témakörrel.

- A témakörbe tartozó konferenciánk: IX. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia (Sopron, 2009. október 7–9.). (Beszámoló: MKL 2010. 65. évfolyam 4. szám)
- Fontosnak tartjuk a környezetvédelemmel összefüggő kérdések szerepeltetését a kémiaoktatásban, ezért az MKE különböző szervezetei által rendezett diákversenyekek témakörében a környezetvédelem is szerepel.

7.5. Az euroatlanti integráció elősegítése

- A konferenciánk többségének és számos előadói ülésnek témája volt különböző megközelítésekben az EU-csatlakozással kapcsolatos szakmai kérdések köre. Az EU-csatlakozás megvalósulása más megvilágításba helyez sok előírást a kémiai biztonság, a környezetvédelem és a munkabiztonság területeken. Az MKE Biztonságtechnikai Szakosztálya komoly munkát vállal ezekben a kérdésekben (konferencia, konzultációs lehetőségek). A REACH aktuális kérdéseiről két tovább-

képző előadást szerveztünk júniusban és novemberben.

- Külön hangsúlyt kapott a környező országok kémikus egyesületeivel való kapcsolatfelvétel, kapcsolatépítés: Kolozsvárra, a Nemzetközi Vegyészkonferencián Egyesületünk küldöttségével képviseltette magát. Diákversenyeinken, konferenciáinkon számos határon túli résztvevőt láttunk vendégül.
- Egyesületünk szervezte az első Indo-Hungarian szakmai találkozót „1st INDO-HUNGARIAN WORKSHOP on SCIENCE and TECHNOLOGY COOPERATION” címmel, segítve a magyar–indiai államközi tudományos kapcsolatot.

Nemzetközi kapcsolataink keretében megvalósult csereprogram:

- A Swiss Chemical Society (SCS) és a Magyar Kémikusok Egyesülete közötti együttműködési megállapodás keretében Prof. Dr. Roland K. O. Sigel tartott előadói körutat Magyarországon (Simmelweis Egyetem, Pannon Egyetem, Szegedi Tudományegyetem).

Fenti tevékenységeink kiegészültek a Magyar Kémikusok Lapjában és a honlapunkon is közzétett egyesületi szakmai, területi szervezeteink által szervezett rendezvényekkel, valamint a MTESZ különböző bizottságaiban, területi szervezeteiben végzett sokrétű munkával.

A felsorolt közhasznú tevékenységeink megvalósításához az anyagi forrást a pályázaton elnyert, ill. kapott támogatások, tagjaink által felajánlott SZJA 1%, a befizetett egyéni és jogi tagdíjak, valamint a szakmai konferenciák nyeresége adják.

Az alábbiakban megemlíjük az MKE tevékenységét 2009. évben a legmagasabb összegű (millió nagyságrendű) jogi tagdíjjal, illetve más bevételforrás-lehetőséggel támogató cégeket és egyben szeretnénk külön köszönetet is mondani ezért az előre tervezhető anyagi forrásért:

Richter Gedeon Nyrt.
Mol Nyrt.
BorsodChem Zrt.
Sanofi-Aventis Zrt.
TVK Nyrt.

Kiemelkedő összegű, rendszeres bevételi forrást biztosító partnereink: az Aktivit Kft., az UNICAM Magyarország Kft. és a Laborexport Kft.

Budapest, 2010. május



Bevétel/Költség-nemek	Bevétel			Költség			Eredmény		
	2008 Tény	2009 Tény	2010 Terv	2008 Tény	2009 Tény	2010 Terv	2008 Tény	2009 Tény	2010 Terv
Fenntartás									
Apparátus				34 448	33 096	31 875			
Általános				28 569	24 598	15 972			
Egyéni tagdíj	4 491	4 850	5 300						
Jogi tagdíj	12 768	9 781	10 000						
Egyéb műk. bev.	6 413	6 233	3 300						
Egyéb bevétel (royalty)	2 198	2 197	2 000						
Bankkamat	3 007	3 481	2 000						
SZJA 1%	1 370	1 460	1 000						
Műk. támogatás	8 011	7 305	5050						
Összesen:	38 259	35 307	28 650	63 017	57 694	47 847	-24 758	-22 387	-19 197
Rendezvények:	229 174	131 488	48 850	198 036	104 483	28 081	31 138	27 005	20 768
ebből támogatás	107 139	28 037	7 400						
Kiadványok:	14 980	15 391	16 500	16 176	17 487	16 970	-1 196	-2 096	-470
MKL	9 218	11 237	12 850	9 125	13 171	13 163	94	-1933	-313
ebből támogatás	1 500	1 970	2 750						
MKF	1 460	1 380	1 400	1 237	1 191	1 332	223	189	68
ebből támogatás	1 000	1 000	1 000						
KÖKÉL	2 286	2 668	2 250	2 265	2 977	2 475	-279	-309	-225
ebből támogatás	1 200	1 800	1 300						
Egyéb kiadványok	363	106		360	133		3	-27	
Membrántechnika	0			16	15		-16	-18	
Havi közlemények	1 653			2 873			-1 220		
Egyéb:									
Összesen	282 413	182 186	94 000	277 229	179 664	92 898	5 184	2 522	1 102

MAGYARÁZÓ ADATOK A TÁBLÁZATHOZ (az MKE működési és apparátusköltségeinek tájékoztató részletezése):

Béreköltség: a Titkárság 7 dolgozójának bére (minden járulékkal együtt) **20 533 208 Ft/év**

Irodabérlet: a Titkárság termeinek használat-, villany-, víz-, takarításköltsége **2 651 551 Ft/év** (20% ÁFA-t is tartalmaz)

Számvitel, könyvelés: **3 225 400 Ft/év** (könyvvizsgálóddal együtt)

Cégautó benzin- és szervizköltsége: **1 341 836 Ft/év** (konferenciahely-keresés, a konferenciaanyagok helyszínre szállítása, a területi csoportjaink rendezvényeinek és jogi tag cégeink látogatása)

Telefon, fax: **1 310 956 Ft/év** (rendezvények, konferenciák, tagsággal kapcsolatos ügyek, nemzetközi kapcsolatok ügyintézése)

Nyomda és irodaszer, egyéb anyagköltségek: **3 432 290 Ft/év**

Utazási költség, kitüntetések, díjak, adott támogatások: **9 405 775 Ft** (utazások a központi, illetve szakosztályi keret terhére; egyesületi elismerések kiosztása a Küldöttközgyűlésen, ösz-

szel a Zemplén Géza-díj, a diákolimpia győztesének a Szent-Györgyi-díj, nívódíjak a diplomázóknak, tudományos diákköri különdíjak, diákköri rendezvénytámogatások, ingyenes egyesületi tagság – győztes diákoknak, örökös tagoknak, KÖKÉL-előfizetés – verseny-győzteseknek)

Postaköltség: **352 459 Ft** számlák (rendezvények is) ajánlott postázása és az általános levelezés

Tagdíjak: **2 883 309 Ft** (az egyes szakosztályok **nemzetközi** kapcsolataiból adódó **tagdíjak**)

Reprezentáció: **1 616 046 Ft** (kávé, üdítő, ásványvíz, Küldöttközgyűlés, kihelyezett IB-ülés, szakosztályi ülések)

Egyéb, külön nem részletezett működési költségek: **10 941 102 Ft** (ide tartoznak a bankköltségek, jogi szolgáltatás díjai, adók, illetékek, szakosztályi egyéb költségek, szoftver és tárgyi eszközök karbantartási költségei, tárgyi eszköz értékcsökkenése stb.)





Főtitkári beszámoló

Tisztelt Küldöttközgyűlés!

A Magyar Kémikusok Egyesülete 2009. évi tevékenységét alapvetően két prioritás határozta meg: a) *a tagság magas szintű szolgáltatásával megfelelni a közhasznúsdágnak és b) fenntartani a stabil egyesületi működést.* Amennyire természetesnek látszik mindkét célkitűzés, annál nehezebb a megvalósítása olyan többféle hatástól befolyásolt környezetben, amilyen a 2009. évi volt.

A közhasznú tevékenységben három területre koncentráltunk:

- szakmai rendezvények,
- tehetséggondozás és -támogatás,
- a természettudományos közoktatás és különösen a kémiaoktatás kérdései.

Rendezvények

A 15 részvételi díjas nagyrendezvény, valamint a közel 50 térítésmentes tudományos rendezvény széles tájékozódási és továbbfejlesztési palettát kínált a tagság, az egyes szakterületek művelői, illetve bárki érdeklődő számára. Az MKE Titkárság szervezte meg az alábbi hazai és nemzetközi konferenciákat, szimpóziumokat:

Hazai rendezvények

- 11. Magyar Magnézium Szimpózium
- Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny (döntő)
- Biztonságtechnika 2009
- Kolorisztikai Szimpózium
- IX. Környezetvédelmi és Analitikai Technológiai Konferencia
- HungaroCoat 2009
- Őszi Radiokémiai Napok
- Kozmetikai Szimpózium

Nemzetközi rendezvények

- Francia–német–magyar Gyógyszer- és Szerves Kémiai Konferencia
- Gyógyszer-kémiai Találkozó
- 7. Nemzetközi Kémiatörténeti Konferencia
- ISSEBETS 2009
- 36. Nemzetközi Spektroszkópiái Kollokvium
- Kemometria Konferencia 2009
- 3. Kelet-Közép-Európai Proteomikai Konferencia

Ezek összesen 1877 fő vett részt, 60% belföldi és 40% külföldi résztvevő megoszlásban. A belföldi résztvevők közül 296 fő MKE-tag volt.

Az Egyesület szakosztályai és területi szervezetei által megszervezett térítésmentes szakmai programok közül – a rendszeres és színvonalas megrendezés alapján – feltétlenül kiemelendő:

- Analitikai Ankét (*Analitikai Szakosztály*)
- 26. Borsodi Vegyipari Nap (*BAZ Megyei Területi Szervezet*)
- VI. Nemzetközi Kémikus Diák Szimpózium (*PTE és a Baranya Megyei Területi Szervezet*)
- Vegyésznap (*Bács-Kiskun Megyei Területi Szervezet*)
- XXXI. Kémiai Előadói Napok (*Csongrád Megyei Területi Szervezet*)

Tehetséggondozás és a fiatal kémikusok támogatása

Ennek megvalósulása legalább három fontos tényező együttes megvalósulását igényli. Elkötelezett egyesületi tagok, döntően az iskolai és egyetemi szférából, akik szakmai versenyeket és programokat szerveznek meg, bonyolítanak le a fiatalok számára. Szükség van pénzügyi támogatásra, amely elnyert pályázatok és céges támogatások révén biztosítható. Végül nélkülözhetetlenek a tehetséggondozás és a támogatás alanyai, azaz a diákok és a fiatal kémikusok részvétele a felkínált programokban, akiknek vállalni kell bizonyos többletletteljesítést a felmutatásáért. Köszönet illeti mindazokat, akik 2009-ben is biztosították az említett három tényezőt. Néhány példa:

- Az Irinyi Középiskolai Kémiaverseny döntőjének helyt adó intézménynek és a verseny szervezőbizottságának egy 300 fős



esemény zavartalan megrendezését kell biztosítani a szakmai tartalom és a versenylogisztika szempontjából egyaránt. A rendezési helyszínként 2009-ben bemutatkozó Miskolci Egyetem kiválóan helytállt, a verseny szakmaiságának és korrekt lebonyolításának pedig már évek óta bizonyított letéteményese a Dr. Igaz Sarolta vezette szervezőbizottság.

- A tehetséggondozás és a határon túli kapcsolatok együttes ápolásának példája a 2009. áprilisban Marosvásárhelyen, a Bolyai Farkas Líceumban megrendezett VI. Nemzetközi Kémikus Diák Szimpózium, amely Dr. Kilár Ferenc (PTE) pécsi Kémikus Diák Szimpózium rendezvénysorozatának „kihelyezett” eseményeként valósult meg.
- A kémiai tárgyú dolgozatok megírását ösztönző pályázatokra (Hajdú-Bihar és Csongrád Megyei Területi Szervezetek) összesen 28 általános iskolai és 40 középiskolai pályamunka érkezett be.
- A „Varázslatos kémia” címmel a Kémia tanári Szakosztály által Pécsen megrendezett ötnapos nyári kémiatábor 8–9. osztályos tanuló résztvevői (26 fő) azt bizonyították, hogy vannak a kémia iránt érdeklődő diákok, akik megfelelő programmal és előadó személyiségekkel minden várakozást felülmúlóan lelekesíthetők. A diákok „lesz ilyen tábor jövőre is?” típusú kérdései feleltették a táborszervezőkkel a tanév után vállalt sűrű,



öt napos munka fáradalmait és egyben a legnagyobb fokú elismerésnek minősült.

- Fiala kémikusok szakmai rendezvényeken való részvételének támogatására 2009-ben is különítettünk el összeget (1 Mft) a költségvetésünkben. Végül 16 pályázó összesen 960 000 Ft összegű támogatást nyert el.

A természettudományos közoktatás, különösen a kémiaoktatás kérdései

2009-ben a Magyar Kémikusok Lapja vállalta fel, hogy aktívan foglalkozik a témával. Az egyes lapszámokban a következő írások jelentek meg:

2009. április

Kertész János–Szalay Luca: *Összefoglaló az OKNT természettudományos közoktatás helyzetével foglalkozó ad hoc bizottságának munkájáról*

Kémia a felsőoktatásban (első rész)

Borsa Judit–Deák András–Pókol György: *Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar*

A Debreceni Egyetem, a Magyar Rektori Konferencia és a Magyar Mérnökakadémia javaslata a természettudományos közoktatás javítására

2009. június

Szalay Luca: *Kell-e nekünk sok jó kémia tanár? (vitaindító)*

2009. július–augusztus

Igaz Sarolta–Tóth Judit: *A természettudományok helyzete a közoktatásban*

Pókol György–Borsa Judit: *Kémia a magyar felsőoktatásban*

2009. szeptember

Laczkovich Miklós: *Bologna és a tanárképzés*

2009. október

Farkas Etelka–Lente Gábor–Somsák László: *Kémia-, vegyész- és kémia tanár-képzés a háromciklusú felsőoktatásban*

2009. november

Labancz István: *Az 576. kísérlet*

A téma aktualitását és az oktatásban tevékenykedők felelősségérzetét bizonyítja, hogy 2010-ben is folytatódott a vitaindító felhívásra beérkező és az MKL-ben megjelentetett írások sora (2010. január – Keglevich Kristóf: *A kémiaóra és a modern pedagógia szempontjai*; 2010. március – Papp Sándor: *Kémia és társadalom*; 2010. április – Dávid Ágnes: *Gondolatok a tanárképzésről*; 2010. május – Radnóti Katalin: *Felmérés az első éves hallgatók kémiatudásáról*).

Tekintettel arra, hogy más szakterületek (fizikusok, biológusok) képviselői, valamint olyan tekintélyes szervezet, mint a Magyar Tudományos Akadémia elnöke is rendszeresen véleményt nyilvánítanak a kérdéskörrel kapcsolatban, bízni lehet abban, hogy a felvetésekkel szemben előbb-utóbb az illetékes kormányzati körök sem maradnak tétlenek.

Másrészről reméljük, hogy a kémikustársadalom egyik meghatározó szegmensének képviselői, a kémia tanárok és a szakirányú egyetemi oktatók is felfigyeltek a Magyar Kémikusok Egyesületének ebben a kérdéskörben felmutatott elmúlt két és fél évi

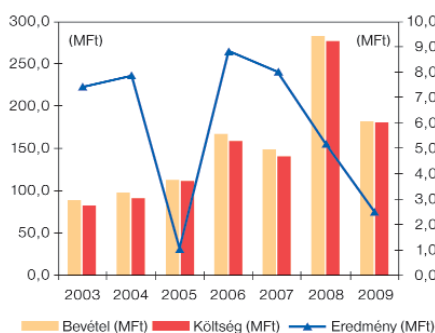


aktivitására, amellyel bizonyítottuk, hogy készek vagyunk társadalmi méretekben jelentős kérdéssel véleményeket ütköztető, megoldásokat kereső és közérdeklődésre számot tartó módon foglalkozni. Bizakodunk abban, hogy ennek lesz hatása a kémia tanárok, egyetemi oktatók körében az MKE-vel kapcsolatos és a jelenleginél nagyobb szerepvállalásukra.

A diákok kémiával kapcsolatos képének formálását és a ké-

miaoktatást is segíti „A kémia mérföldkövei” című posztterekből álló, MKE által forgatott vándorkiállítás. 2009-ben 6 városban, összesen 13 helyszínen (általános iskola, gimnázium, főiskola, egyetemi könyvtár) mutatták be, rendszerint megnyitó előadás kíséretében, Dr. Liptay György MKE-alelnök részvételével.

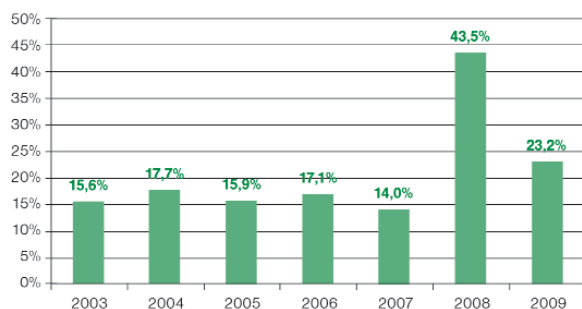
A stabil egyesületi működés



1. ábra. Bevétel–költség–eredmény alakulás

A közhasznúsági feladatoknak történő megfelelés meghatározó feltétele, hogy az Egyesület gazdálkodása kiegyensúlyozott és tartósan pozitív eredmény felmutatására legyen képes. Ezt 2009-ben is teljesíteni tudtuk (1. ábra).

Azt is hangsúlyozni kell, hogy a különböző pályázatok révén elnyert támogatások és a cégek közhasznú támogatása nélkül a stabil egyesületi működés és a pozitív pénzügyi eredmény nem lenne teljesíthető. A támogatások összegének jelentőségét a 2. ábrán látható költségviselési részarányuk érzé-



2. ábra. A támogatások költségviselési részaránya

kelteti. A 2009. évi 23,2%-ot lehet úgy minősíteni, hogy eredményesek voltunk a pályázati pénzek elnyerésében, de úgy is, hogy feszes és hatékony költséggazdálkodás jellemzi az egyesületi működést.

Tagság, szakosztályok, területi szervezetek és munkahelyi csoportok

Az alapszabály szerinti 2009-es taglétszám 2431 fő, amelyből tagdíjrendezett 2071 fő. A jelenlegi, 2010. május közepi hasonló bontású adatok: 2286 fő, illetve 1671 fő, ami mellé hozzáteendő, hogy a tagság 27%-a (615 fő) még nem fizette be a folyó évi tagdíját. A tagság korösszetételének bemutatásában előrelépés, hogy a 2–3 évvel ezelőtti helyzethez képest egyharmadra (47 fő) sikerült lecsökkenteni az ismeretlen korú tagok számát. A 35 év alatti (fiatal) korosztály a tagság 19%-a. A korban és aktív munkaképességben derékhad (35–55 évesek) 27,5%-ot képvisel. Az 55–65 és 65 év feletti korosztályok további 24% és 27%-ot, míg az ismeretlen korúak aránya már csak 2,5%-ot tesz ki.

Az Egyesületnek 26 szakosztálya, 12 szakcsoportja, 10 területi szervezete és 8 munkahelyi csoportja működik. Az Egyesület Intézőbizottsága, Bakos József intézőbizottsági tag időközi lemondása következtében, jelenleg 12 fővel látja el a feladatát. A Felügyelő Bizottság és az Etikai Bizottság a 2007-es küldöttközgyűlési választásoknak megfelelő létszámban és személyi összetételben végzi a tevékenységét.

Nemzetközi kapcsolatok

Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társasággal, valamint a cseh, a német, a svájci és a spanyol kémikus egyesületekkel van kétoldalú együttműködési megállapodásunk. Ezek keretében a német és a svájci egyesületekkel gördülékenyen működik az előadócsera-program, amely 2010-ben a Spanyol Kémikusok Egyesületével is beindul. Az MKE Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága hatékonyan számon tartja az EuCheMS, az EFCE, az EFMIC, az IN-DEFI, a FATIPEC és az ICTAC nemzetközi szervezetek munkabizottságaiban tevékenykedő közel 30 MKE- és egyéb magyar képviselő tevékenységét.

Soron következő feladatok

Csak a legfontosabbakat említve:



International Year of
CHEMISTRY
2011

- A „Kémia Nemzetközi Éve – 2011” magyarországi programjaira történő felkészülés és azok eredményes lebonyolítása 2011-ben.
- Az „MKE I. Nemzeti Konferencia” sikeres megrendezése 2011. május 22–25. között Sopronban.

- Felkészülni a 2011-ben esedékes négyévenkénti MKE-tisztújításokra.
- Új MKE-székhely.



A beszámoló zárásaként köszönetet mondok a tagságnak és a tagságon belül is a többletmunkát vállaló egyesületi tisztségviselőknek és tagoknak a 2009. évi munkájukért, jogi személy tagjainknak az Egyesület erkölcsi és anyagi támogatásáért, valamint az MKE Titkárság vezetőjének és minden munkatársának az eredményes munkájukért.

Az MKE Intézőbizottság felhatalmazása alapján a Küldöttközgyűlésnek elfogadásra ajánlom:

- A főtitkári beszámolót.
- Az MKE 2009-es Közhasznúági jelentését az abban szereplő és a 2010-es évre vonatkozó gazdálkodási terv fő számaival: bevétel: 94 000 eFt, költség: 92 898 eFt, eredmény: 1102 eFt.
- Az MKE 2009. évre vonatkozó mérleg és eredménykimutatás dokumentumait, amelyek fő számai a következők:

Mérleg 2009

Befektetett eszközök	5 676 eFt
Forgóeszközök	67 803 eFt
Aktív időbeli elhatárolás	18 236 eFt
ESZKÖZÖK (AKTÍVÁK) ÖSSZESEN	91 715 eFt

Saját tőke/jegyzett tőke	56 508 eFt
Kötelezettségek	3 251 eFt
Passzív időbeli elhatárolás	31 956 eFt
FORRÁSOK ÖSSZESEN	91 715 eFt

Eredménykimutatás 2009

Összes bevétel	182 186 eFt
Összes ráfordítás	179 664 eFt
EREDMÉNY	2 522 eFt

- A 2011. évi egyéni tagdíj-összeget 7000 Ft/fő/év összegben, amely **változatlan** 2010. évi egyéni tagdíjszintnek felel meg.
- A tagdíjstruktúra megváltoztatását 2011. január 1-től kezdődően a következők szerint:
egyéni tagdíj (100%),
egyéni tagdíj nyugdíjas tagoknak (50%),
egyéni tagdíj az alapszabály szerinti ifjúsági tagoknak és a gyese-
len lévőknek (25%).

A főtitkári beszámoló, az MKE Közhasznúági jelentés 2009 és az MKE Küldöttközgyűlés 2010 egyéb dokumentumai megtalálhatók az MKE honlap (www.mke.org.hu) „Az Egyesületről > Küldöttközgyűlések > 2010. év” menüpont alatt.

Kovács Attila



Jegyzőkönyv

a Magyar Kémikusok Egyesülete (továbbiakban: MKE)
2010. május 18-i Küldöttközgyűléséről

Helyszín: Fővárosi Vízművek Zrt. Konferenciaterme
(1134 Budapest, Váci út 23–27.)
Jelen vannak: a jelenléti ív szerint
Elnökség: Mátyus Péter, Kovács Attila, Pokol György
Levezető elnök: Mátyus Péter (1–7. napirend), Kovács Attila
(8–9. napirend)

NAPIREND

1. Megnyitó, a napirend elfogadása, a mandátumvizsgáló bizottság megválasztása, tiszteletadás az elmúlt egy évben elhunyt MKE-tagok emlékének, a mandátumvizsgáló bizottság jelentése a határozatképességről.
2. Plenáris előadás.
3. Főtitkári beszámoló.
4. Szóbeli kiegészítések a főtitkári beszámolóhoz.
5. Hozzászólások a főtitkári beszámolóhoz és a szóbeli kiegészítésekhez.
6. Javaslat új MKE-kitüntetés alapítására.
7. Szavazás.
8. Egyesületi elismerések átadása.
9. Elnöki zárszó.
Büfé

1. Megnyitó

Az MKE elnöke, egyben a levezető elnök megnyitotta az MKE 2010. évi Küldöttközgyűlését:

- Bejelentette, hogy a napirend a Meghívóban meghirdetett szerinti. Megkérdezte, van-e javaslat a napirend bővítésére? Javaslat nem lévén szavazásra tette fel a Meghívó szerinti napirendet, amelyet a Küldöttközgyűlés egyhangúlag elfogadott.
- Javaslatot tett az alábbi összetételű mandátumvizsgáló bizottságra:
elnök: Adányiné Dr. Kisbocskói Nóra,
tagok: Farkas Béla és Dr. Lelik László,
amelyet a Küldöttközgyűlés egyhangúlag elfogadott.
- Megemlékezésre szólított fel az elmúlt évi Küldöttközgyűlés óta elhunyt tagtársaink emlékére, akiknek a neveit felolvasta.
- Felkérte a mandátumvizsgáló bizottság elnökét, hogy tájékoztasson a határozatképességről, aki bejelentette, hogy a 86 küldöttből (egyelőre) 36 küldött van jelen, így a Küldöttközgyűlés nem határozatképes. Ezután a levezető elnök felolvasta a Meghívóban is közzétett információt, amely szerint a plenáris előadás után, 10³⁰ órától kezdődően, a megjelent szavazati joggal rendelkező küldöttek számától függetlenül a Küldöttközgyűlés határozatképes.

2. Plenáris előadás

Pokol György: Termikus analízis vékony filmek előállítási technológiáinak fejlesztésében

Az előadás előtt Mátyus Péter, az MKE elnöke átadta a „Náray-Szabó István Tudományos Díjat” Dr. Pokol Györgynek.



A Náray-Szabó István-díjas előadó

Az előadás után a levezető elnök tájékoztatta a Küldöttközgyűlést, hogy a 86 küldöttből 49 küldött (57%) jelen van, így a Küldöttközgyűlés a minimum 50%+1 fő szavazati jogú küldöttek jelenléte alapján is határozatképes.

3. Főtitkári beszámoló

Kovács Attila főtitkár megtartotta vetített képes beszámolóját.





4. Szóbeli kiegészítések a főtítkári beszámolóhoz

Az állandó bizottságok közül: *Bíró Géza*, a Felügyelő Bizottság elnöke, *Bognár János* főtítkárhelyettes, a Gazdasági Bizottság elnöke, *Kiss Tamás* főtítkárhelyettes, a Műszaki-Tudományos Bizottság elnöke, *Farkas Etelka*, a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága elnöke és *Pokol György*, az Oktatási Bizottság elnöke egészítette ki a főtítkári beszámolót.

5. Hozzászólások a főtítkári beszámolóhoz és a szóbeli kiegészítésekhez

Hannus István (Csongrád Megyei Területi Szervezet)

- A „Kémia Nemzetközi Éve – 2011” programok kapcsán arról javasolta a „Kémia és a társművészetek” témakörű, *Vízi Béla* vegyész-



Hannus István vándorkiállítás javasol

mérnök, a kémiai tudományok kandidátusa által készített szobrok vándorkiállítás szerű bemutatását, amelyet Hannus István szakmai előadásával lehetne az egyes helyszíneken megynitni.

Dormán György

- A „Kémia Nemzetközi Éve – 2011” kapcsán felvetette a „Molekulák magyar varázslói” című népszerű tudományos film



Dormán György: Készítsünk filmet!

készítésének lehetőségét, amelyhez kérte a Magyar Kémikusok Egyesülete elvi és erkölcsi támogatását, valamint szponzorá-

cióképes cégek anyagi támogatását. A filmötlettel a Mozgóképek Alapítványánál is lehet pályázni.

Fazekasné Berényi Éva (Bács-Kiskun Megyei Területi Szervezet)

- A „Kémia Nemzetközi Éve – 2011” programok kapcsán arról tájékoztatót, hogy az MKE Bács-Kiskun Megyei Területi Szervezete a megyéjükben felvette a kapcsolatot az Erdő Éve program szervezőivel és közösen kiírtak egy rajzpályázatot „Kémia és Erdő” címen. A beérkezett 62 pályázatot ebben az évben elbírálják és eredményt hirdetnek, így a nyertes pályázatokat be lehet mutatni, fel lehet használni a Kémia Éve programszervezésben.

Mátyus Péter megköszönte a „Kémia Nemzetközi Éve – 2011” kapcsán felmerült és felajánlott konkrét ötleteket, amelyeket mind be lehet majd illeszteni a programokba.

6. Javaslat új MKE-kitüntetés alapítására

Kovács Attila a következő új MKE-kitüntetés alapítására tett javaslatot a Küldöttközgyűlésnek.

A kitüntetés neve:	„A KÉMIAÉRT” OKLEVÉL
Alapítás éve:	2010
Adományozó:	MKE
Díjazott:	lehet MKE jogi tag/pártoló tag cég vagy intézmény, amely kiemelkedő mértékben és módon támogatta az MKE célkitűzéseit és programjait a díjazás előtti négy évben
Adományozható:	maximum öt (5) oklevél a négyévenkénti díjazáskor
A díj:	oklevél
Javaslattevő:	az MKE Intézőbizottság bármely tagja és az MKE ügyvezető igazgatója
Döntéshozó:	MKE Intézőbizottság
A díj átadása:	négyévente, az „MKE Nemzeti Konferencia” keretében

7. Szavazás és a Küldöttközgyűlés határozatai

1/2010. KGY-határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (ellen-szavazat és tartózkodás nélkül) jóváhagyta a főtítkári beszámolót.

2/2010. KGY-határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (ellen-szavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta az „MKE Közhasznúági jelentés 2009” dokumentumot, amely tartalmazza a 2010-es MKE gazdálkodási terv fő mutatószámait is.

3/2010. KGY-határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (ellen-szavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta az „MKE mérleg és eredménykimutatás 2009” dokumentumokat.

4/2010. KGY-határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (ellen-szavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta, hogy a 2011. évi egyéni tagdíj összege 7000 Ft/fő/év, amely változatlan tagdíjszint a 2010. évihez viszonyítva. Elfogadta azt is, hogy az MKE alapszabály szerinti ifjúsági tag, valamint a gyesen lévő tag tagdíja 2011-től kezdődően a mindenkori egyéni tagdíj 25%-a legyen. A nyugdíjas tagok eddigi 50%-os tagdíjkedvezménye változatlan.

5/2010. KGY-határozat: A Küldöttközgyűlés egy (1) tartózkodás mellett új egyesületi elismerést alapított „A KÉMIAÉRT” OKLEVÉL megnevezéssel és az előterjesztés szerinti feltételekkel.



8. 2010. évi egyesületi elismerések

Than Károly Emlékérem kitüntetésben részesült:

Bartha László és Tóth Gábor

Pfeifer Ignác Emlékérem kitüntetésben részesült:

Domány György és Domenik István

Preisich Miklós Díj kitüntetésben részesült:

Ritz Ferenc és Zékány András

Kiváló Egyesületi Munkáért Oklevél kitüntetésben részesült:

Baráné Herczeg Ottília, Farkas Béla, Janáky Tamás és Tárkányi Gábor

Egyesületi Nívódíj kitüntetésben részesült:

Bánhidi Olivér, Galbács Gábor, Héberger Károly, Kovács Lajos, Lengyel Attiláné, Lente Gábor, Mihucz Viktor és Tóth Judit

Náray-Szabó István Tudományos Díj kitüntetésben részesült:

Pokol György

Az elismeréseket Mátyus Péter, az Egyesület elnöke adta át.

9. Elnöki zárszó

- *Mátyus Péter* zárszavában további konkrét ötletek és javaslatok megfogalmazására bízta a jelenlévőkön keresztül az egyesületi tagokat a „Kémia Nemzetközi Éve – 2011” programokra vonatkozóan.
- A szakmai nagyrendezvények szerepét és fontosságát hangsúlyozva kérte a jelenlévőket, hogy szakmai környezetükből javasoljanak és biztassanak szakmai tekintélyeket, akik nemzetközi konferenciák magyarországi megrendezése érdekében segíthetik az Egyesületet.
- Tájékoztatta a Küldöttközgyűlést, hogy néhány héttel ezelőtt írásos együttműködési szerződés jött létre az MTA Kémiai Tudományok Osztálya és az MKE között, amelynek egyik fontos pontja a „Kémia Nemzetközi Éve – 2011” magyarországi programok szervezésében történő együttműködés. Hasonló együttműködési megállapodásokat készít elő az MKE a gyógyszeripar és a vegyipar szervezeteivel is.

Prof. Dr. Mátyus Péter sk.
elnök



Bartha László és Tóth Gábor munkáját Than Károly Emlékéremmel ismerték el



Preisich Miklós-díjas: Ritz Ferenc és Zékány András

Mátyus Péter átadja a Pfeifer Ignác Emlékérmeket Domány Györgynek és Domenik Istvánnak



Baráné Herczeg Ottília, Farkas Béla, Janáky Tamás és Tárkányi Gábor Kiváló Egyesületi Munkáért Oklevelet kapott



Egyesületi nivódíjasaink: Bánhidi Olivér, Galbács Gábor, Héberger Károly, Kovács Lajos, Lengyel Attiláné, Lente Gábor, Mihucz Viktor és Tóth Judit



A Műszaki Tudományos Bizottság jelentése a MKE 2009. évi Küldöttgyűlésére

Az MKE Intézőbizottsága az alábbi állandó feladatokkal bízta meg a Műszaki Tudományos Bizottságot:

Az Egyesület egységeivel való kapcsolattartás és rendszeres információcsere. Három gyógyszergyári csoport, a sanofi-aventis/Chinoin, az Egis és a Richter Munkahelyi Csoport vezetésével beszélgettünk el tapasztalatainkról, gondjainkról, eredményeinkről. Apropóját adta a beszélgetésnek, hogy az egyik vállalatnál az anyagi támogatás csökkenése, vagy talán csak (?) a szoros pénzügyi gazdálkodás okán a támogatás módjának megváltozása miatt egy vidéki csoport feloszlatta magát és kollektíven kilépett az Egyesületből. A közös eszmecseréből az derült ki, hogy a három munkahelyi csoport eltérő körülmények között szervezi életét. A legjobban a Richternek sikerült megtalálnia a helyét a munkahelyi hierarchiában és a dolgozók között, de az egises kollégák is nívós programokkal gondoskodnak tagságuk szakmai fejlődéséről és munkahelyi életkörülményeik kellemesebbé tételéről is. A 100 éves évfordulójára készülő Chinoinban úgy vélik, a helyzet nem könnyű, de az évforduló talán felpezsdíti a kissé elbágyadt szakmai közvéleményt. A beszélgetés leszűrhető tapasztalatai között említhetjük, hogy az MKE Munkahelyi Csoportnak – mint egy nagyon hierarchikus vállalati szervezetben a szakmai ismeretterjesztés és továbbképzés legitim rendszerének (a vállalt vezetés számára is) – van létjogosultsága. Agilis, tette kész vezetőséggel hasznos és vonzó programot tud szervezni a sokféle területen dolgozó és részben eltérő érdeklődésű és előképzettségű szakembergárdának. A munkahelyi csoportok sok segítséget jelenthetnek abban is, hogy a MKL több műszaki, ipari, technológiai témájú cikket tudjon közölni, hogy az üzemek, vállalatok tagsága minél inkább magáénak érezze az Egyesület lapját és ez által a Magyar Kémikusok Egyesületét is, elkerülve így a fent említett csoportos kilépés megismétlődését. Ezen sajnálatos eset fölött az Egyesület vezetése még nem tért napirendre, és megkísérel közvetíteni a vidéki csoport és a munkahelyi szervezet, illetve a vállalat vezetése között. Felvetődött területi csoportként való továbbélésük lehetősége is.

2007-ben újíttotta fel a bizottság a szakosztályok, szakcsoportok, üzemi csoportok és területi szervezetek éves írásbeli beszámoltatását is, lényegében a fentiekben leírtakkal hasonló célból. Az idén a beszámolók bekérésére való felhívással kissé elkéstünk, nem is nagyon kaptunk értékelhető beszámolót a szakmai egységeinktől. Személyes és közvetett információink alapján 2009-ben a Kristályosítási és Gyógyszer-formulálási Szakosztály, valamint a Richter Gedeon Üzemi Csoport tevékenységét emelhetjük ki. Tevékenységüket ajánljuk az MKL hasábjain való megjelentetésre is.

A bizottság a Wartha Vince Emlékéremre és az Ifjúsági Nívódíjakra beérkezett pályázatok elbírálásának és javaslatételének felelőse. Sajnálatosan 2009-ben nem érkezett felterjesztés a Wartha Vince-díjra. Nyomatékosan kérnénk a vállalatainkat, hogy fordítsanak nagyobb figyelmet a munkahelyük innovációs-fejlesztési tevékenységének nyomon követésére, és a legeredményesebb munkatársaikat terjesszék fel erre az Egyesület tagsága körében magas presztízsű díjra. A diplomamunka-nívódíjak rendszere jól működik, 2010-től annyi változás fog beállni, hogy alkalmazkodva a kétfokozatú (BSc/MSc) képzési rendszerhez, és az évenként két záróvizsgához (május/június és január/február), az adott évben diplomát szerzett hallgatók legjobb munkáit (melyek között lehet BSc is) fogjuk díjazni. Nem szándékozunk külön BSc- és MSc-dolgozatokat jutalmazni, továbbra is a legjobb munkákat kívánja az Egyesület elismerni (hasonlóan az OTDK-mozgalomhoz).

A bizottság 2009. évben is döntött a fiatalok konferenciátámogatására szolgáló 1 Mft-os keret elosztásáról. Úgy véljük, hogy a kialakított eljárásrend segítségével e feladatunknak maradéktalanul és felelősséggel eleget tudtunk tenni. Az egyenetlen számban beérkező pályázatok okozta feszültségek levezetésére 2008. évben a bizottság már módosította a keret felhasználásának módját. Ezt folytattuk és próbáltuk finomítani tavaly is.

Budapest–Szeged, 2010. május 11.

Kiss Tamás főtitkárhelyettes
a bizottság elnöke



Az MKE Gazdasági Bizottságának beszámolója a 2009-es év gazdálkodásáról és a 2010-es tervjavaslatról

Tisztelt Közgyűlés!

A Gazdasági Bizottság az év során, a korábbi évek gyakorlatának megfelelően, folyamatosan értékelte az Egyesület gazdálkodását. Alkalmanként áttekintettük és elemeztük a rendezvények és a kiadványok költségvetését, figyelemmel kísértük a tagdíjak, a működési és a célzott támogatások, az elnyert pályázati források beérkezését, véleményeztük az előterjesztett szerződések.

A közhasznúsági jelentés részletesen és tételesen bemutatja, hogy az Egyesület miként teljesítette az alapszabályban lefektetett célkitűzéseit és a 2009-es év feladatait.

A beszámoló tételesen értékeli a tudományos célú rendezvények, az ún. tehetséggondozó, oktatási célú programok lebonyolítását, ismeretterjesztést szolgáló folyóirataink működését, és felsorolja mindazokat a tevékenységeket, amelyek az elmúlt évben az egyesületi életet jellemezték.

Számszerűen megállapíthatjuk, hogy **a támogatások összege** – amit cégektől, tagvállalatainktól, egyéni tagjainktól, a költségvetéstől és pályázatok útján kaptunk, illetve nyertünk el – **eléri a teljes árbevétel 34,5%-át**.

Az ún. **közhasznú tevékenység** – kiadványok, rendezvények, kiállítások stb. – a korábbi évekhez hasonlóan **60%-ban részesül a teljes bevételből**.

Az ún. **egyéb bevételek** – banki kamat, árfolyamnyereség stb. – **a fennmaradó 5,5%**.

A mérlegadatokból kiolvasható, hogy 2009-ben az Egyesület biztonságos pénzügyi kondíciók között működött. Vagyonát, lekötött tartalékait tovább növelte. Kötelezettségei rövid lejáratúak és alacsony szinten vannak. Behajthatatlan kintlévőségei nincsenek. Megfelelő tartalékfedezettel rendelkezik a következő évekre áthúzódó rendezvényköltségek biztosítására.

Köszönet valamennyi tagtársunknak és a támogató vállalatoknak. **Kiemelten a Richter Gedeon Nyrt.-nek, a MOL Nyrt.-nek, a BorsodChem Nyrt.-nek, a Sanofi-Aventis Zrt.-nek és a TVK Nyrt.-nek.**

Külön köszönet az egyesületi iroda munkatársainak és az ügyvezető igazgató asszonynak, Androsits Beátának az elmúlt évben az Egyesület érdekében kifejtett tevékenységükért. Az IB által elfogadott **2010-es tervszámok** a közhasznúsági jelentésben szerepelnek. 94 MFt-os árbevételi és 92,9 MFt-os kiadási terv mellett 1,1 MFt-os eredmény elérését tűztük ki célul.

Javasoljuk a tisztelt Közgyűlésnek a 2009-es közhasznúsági jelentés, a mérlegbeszámoló és a 2010-es gazdasági terv fő számainak elfogadását.

A beszámolót készítette a GB felhatalmazása alapján:

Budapest, 2010. április 28.

Bognár János
GB elnök

Jegyzőkönyv

a Magyar Kémikusok Egyesülete

Felügyelőbizottságának 2010. április 27-i üléséről

Helyszín: az Egyesület hivatalos helyisége.

Jelen vannak: Bíró Géza, az FB elnöke
Rácz László, az FB tagja
Szíva Miklós, az FB tagja
Széchy Gábor, az FB tagja
Androsits Beáta, az Egyesület ügyv. igazgatója

Napirend:

1. Az Egyesület 2009. évi gazdasági beszámolójának megvitatása
2. A közhasznúsági jelentés véleményezése
3. A 2010. évi gazdasági terv megvitatása

1. A gazdasági beszámolót a FB megvitatta. Megállapította, hogy az Egyesület 2009-ben is eredményesen működött és tevékenységével 2522 eFt pozitívumot ért el. Az eredmények elérése elsősorban a sikeres pályázatoknak és a jól szervezett konferenciáknak köszönhető.

2. Az Egyesület tevékenysége megfelelt a közhasznúság követelményeinek. Különösen kiemeljük a nevelés-oktatás, képességfejlesztés és ismeretterjesztés terén végzett sokoldalú munkát.

3. Az FB áttekintette és megvitatta az ügyvezető igazgató által ismertetett 2010. évi gazdasági tervet. Megállapította, hogy a 2010. év eléggé nehéznek ígérkezik, de szoros költséggazdálkodással és a pályázati lehetőségek eddigihez hasonló eredményes kihasználásával teljesíthető.

A fentiek alapján az FB az Egyesület 2009. évi gazdasági beszámolóját, a közhasznúsági jelentést, valamint a 2010. évi gazdasági terv előirányzatait a Küldöttközgyűlésnek elfogadásra ajánlja.

Az FB köszönetét fejezi ki az Egyesület tagságának, vezetésének és az Egyesület titkárságának 2009. évi eredményes munkájáért.

Budapest, 2010. április 27.

Bíró Géza	Rácz László	Szíva Miklós	Széchy Gábor
elnök	tag	tag	tag

Beszámoló

a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága (NKB)

2009. évi munkájáról

(MKE IB-ülés, 2010. március 22.)

Az NKB 2010. március 4-én tartott ülésén megjelent tagjai *Dr. Farakas Etelka* (elnök), *Dr. Bánhidi Olivér*, *Dr. Biacs Péter Ákos*, *Dr. Dorman György*, *Dr. Liptay György*, *Simonné Dr. Sarkadi Livia*, *Dr. Tóth Ágota*, *Androsits Beáta*. A bizottság összegezte és értékelte a 2009. évi nemzetközi kapcsolati munkát elsősorban a képviselők beszámolóit, valamint a Titkárságtól kapott információk, adatok alapján. Az értékelés az alábbiakban összegezhető:

A magyar kémikustársadalom nemzetközi kapcsolatainak rendszere rendkívül sokszínű és szerteágazó (regisztrált és nem regisztrált nemzetközi szakmai együttműködések, konferenciák, való szereplések, különféle szakmai utak, nemzetközi szakmai szervezetekben való munka, szakértői/bírói tevékenységek stb.). Ezt a sok területen igen intenzív, magas szakmai színvonalú együttműködést kell, hogy segítse az MKE a maga eszközeivel. Ilyenek pl.

i) **Informálás** mindkét irányba (ez a terület sokat fejlődött 2009-ben azáltal, hogy rendszeresen megjelennek rólunk is a hírek az EuChemS hírportálon, illetve, hogy a Magyar Kémikusok Lapja is minden számban, külön rovatban közli a nemzetközi szakmai híreket, tájékoztat közelgő eseményről, szakmai beszámolókat közöl).

ii) **Fiatal kollégák szakmai fórumokon való megjelenésének segítése:** MKE-konferencialap, ami fiatal MKE-tag kollégák



számra megpályázható (2009-ben 16 fő kapott mindösszesen 954 000 Ft támogatást nemzetközi konferenciákon való részvételhez), a konferenciaszervezők által fiatal résztvevőknek felajánlott pályázati lehetőség eljuttatása az érintettekhez általában a nemzetközi szervezetekben tevékenykedő MKE-képviselők által (pl. Dr. Tóth Zoltán, aki az EuCheMS Chemical Education Divisionban képviseli az MKE-t, segítette, hogy két kémiatanár szakos hallgató a szervezők által felajánlott ösztöndíjjal részt vehessen 2009 szeptemberében Manchesterben egy kémiaoktatással kapcsolatos konferencián).

Az EFCE Working Party on High Pressure Technology keretében EU-s pályázati támogatással Euro-PhD-képzési program szerveződött, amelyben Dr. Simándi Béla képviselő támogatásával 2 magyar résztvevő volt. A projekt 2009 elején zárult.

iii) **Fiatalkutatók eljuttatása nemzetközi iskolákba**, tekintélyes professzorok elhozása Magyarországra (pl. az EFCE Working Party on High Pressure Technology EU „Life Long Learning” pályázat keretében 2009-ben „Supercritical Fluids – Green Solvents in Chemical Engineering” címmel 2 hetes intenzív tanfolyamot szervezett a nagynyomású technológiák témaköréből. Az előadók a munkabizottság tagjai és neves meghívott egyetemi oktatók voltak. Ez a tanfolyam 2010-ben Budapesten szerveződik, melyről Dr. Simándi Béla a Magyar Kémikusok Lapjában tájékoztatást kérne).

iii) **Magyarországon született eredmények nemzetközi megismertetésének segítése** (pl. a képviselők konferencia-előadóként ajánlanak a témában neves magyar szakembereket).

iv) **Nemzetközi konferenciaszervezés Magyarországon** (magában foglalja a megelőző pontok alatt említetteket).

E területen említendő pl. Simonné Dr. Sarkadi Livia, Dr. Darvas Ferenc, Dr. Dormán György munkája.

A fentiek eredményes megvalósításához az MKE eszközrendszere:

Nemzetközi szervezetekben, hírportálokon való megjelenés a képviseleti rendszer, ill. kétoldalú szerződések révén. A nemzetközi szervezetekben tevékenykedő képviselők aktív munkája, részvétele bizottságokban (pl. Simonné Dr. Sarkadi Livia, Dr. Horvai György, Dr. Farkas István, Dr. Simándi Béla stb.). Az „aktív képviselet” pénzügyi fedezetét sokszor a munkahely vagy más forrás biztosítja, de előzetes kérésre az MKE is biztosít erre összeget (legtöbbször rész-költséget).

2009. évi pénzügyi adatok a nemzetközi képviseleti munkához kapcsolódóan

Nemzetközi szervezetekben fizetendő tagdíjak:

EuCheMS (European Association for Chemical and Molecular Sciences)	607 528 Ft
EFCE (European Federation of Chemical Engineering)	142 800 Ft
FATIEPEC (Federation of the Paints, Varvishers, Lacquers)	237 405 Ft
IMSF	28 011 Ft
EFMC (European Federation for Medicinal Chemistry)	163 422 Ft
IFSCC (International Federation of Societies of Cosmetic Chemists)	90 292 Ft
Összesen:	1 269 458 Ft

A Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága támogatja, hogy valamilyen fent szereplő tagdíj 2010-ben befizetésre kerüljön. Androsits Beáta tájékoztatása szerint a Titkárság, ahogyan az a korábbi években is történt, pályázatokat nyújt be a tagdíjak finanszírozását segítő források elnyerésére. Ez a tavalyi évben is sikeres volt (pl. Mecenatúra-pályázat).

Hangsúlyosan foglalkozott a bizottság Dr. Fodor Péter (Eurachem, Analitikai Mértékegység Bizottság) képviselő azon komoly

kritikájával, hogy a 200 EUR tagsági díjat az MKE nem fizeti. A bizottság abban az esetben támogatja a tagdíj fizetését, ha a bizottságban a magyarországi kémikusokat is érintő aktív munka folyik. A kiegészítő utólagos információkérés megtörtént, a honlapra utaló válasz szerint valóban érdemi munka folyik a bizottságban, valamint Eurachem-ülés volt már Budapesten 1998-ban, és ahogyan Fodor Péter azt jelzi: „lehet kérni a következőkben is, persze, az MKE bevonásával, mivel minden évben máshol rendezik”. E kérdésben az MKE Titkárság és a képviselő közvetlen kommunikációja szükséges!

A magyar kémikusok, valamint az MKE tevékenységében is a kémia oktatásával különböző szakterületeken, különböző képzési szinteken foglalkozó nemzetközi szervezetekben, programokban való részvétel fontos, a képviselőink az EFCE és EuCheMS bizottságaiban ott vannak. Együttműködésüket egymással, valamint az MKE Oktatási Bizottságával feltétlenül kialakítandónak véli az NKB.

A Bologna-rendszerbeli kémia- és vegyészmérnök-képzések európai programját kimunkáló ECTN szervezetnek (European Chemistry Thematic Network Association) több magyarországi felsőoktatási intézmény tagja (intézményenként egy-egy fő oktató megnevezéssel a tagdíj 140 EUR/év), több egyetemen is a vegyészoktatás EU-s akkreditációja már megtörtént. Az NKB fontosnak vélné itt egy MKE égisze alatt megvalósuló összefogást, melynek egy mostaninál aktívabb szerepvállalás – pl. a tematikák ki-munkálásában – lehetne az egyik eredménye. A kérésről kapcsán információk begyűjtésére a bizottság Dr. Sarkadi Liviát kérte meg, aki jelenleg is tag.

2009-ben megvalósult utazásokhoz nyújtott támogatások:

Dr. Mátyus Péter (EuCheMS Közgyűlés)	98 757 Ft
Janáky Csaba (EuCheMS Ifjúsági Tagozat)	62 087 Ft
Dr. Szalay G. Péter (EuCheMS Division of Computational Chemistry)	78 120 Ft
Simonné Dr. Sarkadi Livia (EuCheMS Food Chemistry Division elnök 2009–12)	206 715 Ft
Dr. Farkas István (EFCE Szárítási Munkabizottság)	85 890 Ft
Dr. Láng Péter (EFCE Fluid Separations)	93 820 Ft
Összesen:	625 389 Ft

2010-re tervezett utazásokhoz kért támogatások:

Jelzett igények körülbelüli összege **mindösszesen kb. 1,1 mFt**
 Dr. Farkas István 100 eFt (EFCE Szárítási Munkabizottság ülése Magdeburgban)
 Dr. Tóth Zoltán 30 eFt (útiköltség, Krakow EuCheMS-konferencia)
 Simonné Dr. Sarkadi Livia 4 × 100–150 eFt (a tisztséghez kötött négy kötelező utazás)
 Dr. Szalay G. Péter (Division of Computational Chemistry) divízióülés, Svédország, részbeni költség (kb. 80–100 eFt)
 Szentmiklóssy László kb. 200 eFt (az EFCE Oktatási Munkabizottság két programja közül az egyikre)
 Dr. Mátyus Péter elnöki kötelezettsége okán felmerülő utak költségei (kb. 100 eFt)

Jelzett konferencia 2010-re:

„Pigments in Food – Chemical, Biological and Technological Aspect”, 20–24 June, 2010, Budapest, Hungary (www.foodpigments2010.mke.org.hu)

Budapest, 2010. március 4.

Dr. Farkas Etelka



Király Eszter–Rácz László

■ Mol Nyrt., Budapest
EszKiral@mol.hu

■ liracz@gmail.com

Emissziókereskedelem a globális éghajlatváltozás ellen

Az európai emissziókereskedelem háttere, keretei

Az 1997-ben létrejött Kiotói Jegyzőkönyvben [1] vállalt üvegházhatású gázkibocsátáscsökkentés európai teljesítésének elősegítésére az Európai Unió 2005-től *emissziókereskedelmi sémát* (Emission Trading Scheme – ETS) vezetett be a 2005–2007-es és a 2008–2012-es időszakokra [2]. A rendszert 2012 után is fenn akarják tartani [3].

A Kiotói Jegyzőkönyv hatálya alá tartozó üvegházhatású gázok a következők: CO₂, CH₄, N₂O, HFC (hidro-fluorokarbonok), PFC (perfluorokarbonok), SF₆ (kén-hexafluorid). Az ETS keretében néhány szektor (2005-től erőművek, kőolaj-feldolgozók, kokszyártók, acélgyártók, cement-, üveg-, mészegető, tégl-, kerámia- és papíripar, ezek mellett 2008-tól bizonyos vegyipari létesítmények is) *szén-dioxid-kibocsátását* előzetes elvi (kibocsátóhelyi) engedélyhez kötik, a kibocsátott szén-dioxid mennyiségét pedig éves, az év elején kiosztandó és az EU által jóváhagyandó nemzeti kibocsátási egységek számával, az ún. kvótákkal korlátozzák. Az EU az ETS hatályát 2012-től a szén-dioxid mellett a *dinitrogén-oxidra* és a *hidro-fluorokarbonokra*, valamint további vegyipari létesítményekre és a légközkedésre is kiterjeszti [3].

Egységnyi „kvóta” 1 tonna tiszta szén-dioxid kibocsátására jogosítja fel tulajdonosát az adott naptári éven belül.

A kvótákat az ETS alá tartozó létesítmény üzemeltetője az EU-tagállamtól ingyenesen kapja, és/vagy állami aukción (pénzért) szerezhetheti be, vagy más kvótatulajdonostól is vásárolhatja (erre utal a „kvótakereskedelem” szó). Az ETS hatálya alá eső kibocsátó minden egyes eltelt év után elszámolásra kötelezett: a független auditor által hitelesített üvegházhatású gáz kibocsátásának megfelelő mennyiségű kvótát „be kell szolgáltatnia” (le kell adnia) a nemzeti hatóság-

nak. A hitelesített kibocsátásnál kevesebb kvótát leadó kibocsátót kétszeres büntetés sújtja: pénzbírságot kell fizetnie (amely 2008–2012 között 100 euró/t) és pótlólag be kell nyújtania az elmaradt kvótamennyiséget.

Az EU ETS-be 2005-ben bevont több mint 11 500 energiainteznív (és jelentős szén-dioxid-kibocsátással) működő létesítmény az EU teljes szén-dioxid-kibocsátásának közel felét produkálta. További jelentős üvegházhatású gáz- (főleg CO₂, CH₄, N₂O) kibocsátók a közlekedés (21%), a háztartások és a kisvállalkozások (17%), valamint a mezőgazdaság (10%).

A kvótával tehát kereskedni lehet: a fel nem használt kvóták eladhatók, hiány esetén kvóták vásárolhatók. Az EU *emissziókereskedelmi sémájában az üvegházhatású gázok emissziója tehát pénzzé válik*: a kiosztott kvótamennyiségnél kevesebbet kibocsátók bevételre tehetnek szert, a többet kibocsátók többletráfordítással kvótát vehetnek (ha van a piacon), és a hitelesített kibocsátásnál kevesebb kvótát leadók a fent említett pénzbüntetésre számíthatnak. A jogalkotó szándéka szerint az emissziókereskedelmi rendszer elősegíti az EU szén-dioxid-kibocsátás csökkentési céljainak költséghatékony elérését.

A kvóták kiosztását az érintett létesítmények részére (más szavakkal az egyes üzemekből egy év alatt kibocsátható, CO₂ ekvivalens kifejezett tonnák számát) az első két (vagyis a 2005–2007 és a 2008–2012) kereskedési időszakra a tagállamok összefoglaló *nemzeti kiosztási tervekben* (NKT) rögzítették. Ezek a prognosztizált kibocsátást és a tagállamok egyedi kiotói vállalását is figyelembe vevő kibocsátási célokat is megfogalmaztak. A nemzeti kiosztási terveket az Európai Bizottság értékeli megadott szempontok („kritériumrendszer”) szerint. Ezek első eleme, hogy a tagország kibocsátáscsökkentési céljának összhangban

kell lennie a kiotói vállalással. A további elemek közé tartoznak: a társaságok és a szektorok diszkriminálásának elkerülése, összhang az EU verseny- és állami támogatási jogszabályaival, az új belépők (a kvótakereskedéssel még nem működő létesítmények) kezelése, a korábbi emissziócsökkentési erőfeszítések elismerése, és a tiszta technológia (pl. kombinált hő- és energiatermelés), valamint a „rugalmassági mechanizmusok” alkalmazása. [Utóbbi alatt az adott tagország által finanszírozott, más (EU-n belüli, vagy kívüli) országban megvalósított üvegházhatású gáz kibocsátáscsökkentés elismerését értik; előfordulhat ugyanis, hogy másutt hatékonyabban (kisebb fajlagos ráfordítással) csökkenthetik a kibocsátást, mint saját tagországukban. Az ilyen, állami garanciavállalások melletti projektek nagyban hozzájárulnak a globális ÜHG-emisszió csökkentéséhez.] Az Európai Bizottság a nemzeti kiosztási tervet elfogadhatja, elutasíthatja, vagy a tagországtól változtatásokat (szigorításokat) kérhet. A tagország a Bizottság döntését bíróság előtt megtámadhatja, de az eljárásnak nincs halasztó hatálya, a Bizottság kifogásolt döntését alkalmazni kell. A nemzeti kiosztási tervekhez létesítményenkénti nemzeti kiosztási lista (NKL) tartozik.

A kiotói kvóták mozgását a közös ENSZ- és a kiegészítő európai rendszerhez kapcsolódó nemzeti forgalmi jegyzékekben (regiszterekben) rögzítik. Előbbi (International Transaction Log – ITL) az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény titkárságának kezelésében azt ellenőrzi, hogy a tagországok tervezett tranzakciói a szabályoknak megfelelnek-e, és az eredménytől függően elfogadja vagy elutasítja a tranzakciós javaslatot és regisztrálja a változást. Az ITL kiadósítójáé 2005-től az EU rendszere (Community Independent Transaction Log – CITL). 2008-tól az EU-tagországok jegyzékei a CITL helyett az ITL-re kapcsolódnak,



amely EU-jegyzéket érintő tranzakciók esetén a CITL-re továbbítja az információt, hogy az az EU ETS-hez kapcsolódó pótelőírást elvégezhesse. Magyarországon az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség (OKTVF) a kijelölt nemzeti hatóság és jegyzékező.

Az EU-n belüli kvóta ára 2009 decemberében a 12–13 euró/tonna CO₂ sávban mozgott a Point Carbon hírforrás szerint [5]. A kvóták ára függ az európai karbonkereskedelmi piaci kínálatától és kereslettől, és láthatólag kapcsolható a földgáz- (kőolaj-) és a szénárhoz. A növekvő kőolaj- és földgázárak emelik a szén-dioxid-kvóta árát, mert a folyamat az alternatív felhasználókat a hagyományos nagyobb fajlagos szén-dioxid-kibocsátású szén felé irányítja, megnövelve ezzel a kibocsátási egységek iránti keresletet (és árát). A szén árának növekedése fordított folyamatot és eredményt hoz. Az első kereskedési időszakban, 2005 elejétől 2007 végéig a kvóta ára a kezdeti növekedés után, 2006 májusától folyamatosan csökkent 0,01 euró/tonna értékig. Ennek az volt az oka, hogy a kvótipiacon jelentős túlkínálat volt. A túlkínálatot az eredményezte, hogy az első kereskedési időszak allokációjának megállapításakor nem állt rendelkezésre hiteles szén-dioxid-kibocsátási adat egyik tagállamban sem, továbbá, hogy gyakran az érintettek az új szabályozásra emissziójuk visszafogásával (pl. energiatakarékossági intézkedésekkel) válaszoltak.

A kvótákkal közvetítőként keresztül (pl. tőzsdéken) vagy közvetlen kapcsolatfelvétellel útján lehet kereskedni.

Az emissziókereskedelmi rendszer néhány hatása

Az emissziókereskedelmi rendszer előnyeit az Európai Bizottság egyik példája [6] nyomán vizsgáljuk. Tételezzük fel, hogy két, egyenként 100 kt/év szén-dioxid-kibocsátású létesítmény egyenként 95 ezer kvótát kap az államtól (emlékeztetjük, 1 kvóta 1 tonna szén-dioxid kibocsátására jogosít fel). A tárgyévet követően a létesítményeknek a tényleges (auditált) kibocsátásukkal azonos értékű kvótát kell leadniuk, hiány esetén 2008–2012 között kvótánként elrettentő (100 euró) büntetést kell fizetniük és a hiányzó kvótamennyiséget pótlólag le kell adniuk. A szankciók elkerüléséhez a létesítmények csökkenthetik (ha tudják) kibocsátásukat 5 ezer tonnával 95 kt/év-re, vagy további (5 ezer tonna szén-dioxid kibocsátására jogosító) 5 ezer kvótát kell beszerezniük a piacon (hogy az üzem büntetés nélkül 100 kt/év szén-dioxidot emittálhasson). A csökkentés

akkor előnyös, ha a beszerzésnél kisebb ráfordítással valósítható meg. A csökkentés (pl. energiatakarékossági intézkedések, kisebb széntartalmú energiahordozó vagy zero kibocsátásúknak elismert biomassza használata) költsége létesítményenként változhat, a többletkvóta beszerzése sokkal inkább rögzített. Vélhetően az energetikai korszerűsítések kezdetén álló régebbi létesítményekben kisebb ráfordítással tudnak ugyanolyan nagyságú szén-dioxid-kibocsátás csökkentést elérni, mint a hazamosabb ideje korszerűsítő egységekben, hiszen utóbbiak a rendelkezésre álló olcsóbb megoldásokat már kimeríthették. Az is előfordulhat, hogy a csökkentéssel a megkívánt 5 ezer tonna feletti szén-dioxid-kibocsátás mérséklést érnek el, ekkor a kvótafeleslegüket értékesíthetik és bevételre tehetnek szert. Tudunk olyan hazai vegyipari cégről, amely üvegházhatású gáz kibocsátásának mérséklésével is járó technológia-korszerűsítő beruházásának költségét a korszerűsítés révén várható jövőbeni ÜHG-kibocsátáscsökkenésnek megfelelő kvótamennyiség eladásából származó bevétellel csökkentette.

Az ETS hozzájárul ahhoz, hogy először a legolcsóbb kibocsátáscsökkentési megoldásokat valósítsák meg. Rugalmassága lehetővé teszi a környezetvédelmi célok költséghatékony elérését, hiszen az a létesítmény fog először emissziócsökkentő beruházásba, amelynél azonos ráfordítás mellett a legnagyobb kibocsátáscsökkentés érhető el.

Az ETS kritikusai (az érintett európai iparágak képviselői) gyakran hangoztatják, hogy az emissziókereskedelmi rendszer versenyhátrányt okoz az érintett európai uniós cégek (létesítmények) számára az EU-n kívüli, azonos szektorbeli vállalatokkal szemben (ahol az iparág cégeit ilyen kötelezettségek nem terhelik és ilyen szankciók nem fenyegetik). A rendszer bevezetésekor (2005-ben) áremelési hullám beindulását feltételezték az érintett iparágakban. Felmerült egyes cégeknél, hogy üzemüket inkább elviszik az Európai Unió területéről („carbon leakage”), vagy inkább más, nem EU-beli termelőtől importálnak. Egyesek, például az európai acélipar képviselői import védővámok életbeléptetését javasolták (amit a Bizottságban elutasítottak). Az Európai Bizottság szerint az emissziókereskedelmi rendszer alkalmazásának költségei nem érik el az EU GDP-jének 0,1%-át, és e séma alkalmazása nélkül a kiotói vállalások teljesítése kétszer annyiba kerülne. A valóságban 2005–2007 között volt olyan szektor, amely részben a körülmények változása (kiseb-
 bbi igények és termelés) okozta kvóta-

többlet (többletallokáció) birtokában és a kvótafelesleg eladásával többletprofitra („windfall profit”-ra) tett szert. Az ETS vállalati bevezetése általában együtt járt a környezettudatosság erősödésével: a szén-dioxid-kibocsátás a nagyszámú érintett cég többségénél gazdálkodási tényezővé vált, amit terveznek és kontrollálnak.

A magyar szabályozás

Magyarországon a szén-dioxid-kibocsátást a 2005. évi XV. törvény [7] szabályozza. Ennek alapján a 20 MW bemenő hőteljesítményt meghaladó tüzelőberendezések üzemeltetői csak akkor folytathatják tevékenységüket, ha rendelkeznek az OKTVF által kiadott ÜHG- (kibocsátóhelyi) engedéllyel. A törvény végrehajtására vonatkozó végrehajtási rendelet tartalmazza az összefoglaló nemzeti kiosztási tervet (NKT), a létesítményenkénti nemzeti kiosztási listát (NKL), valamint az egyedi engedélyezésre, az új be-lépőkre vonatkozó előírásokat és a bírságokat. Az engedély tartalmazza az üzemeltető és a létesítmény adatait, a tüzelőberendezések listáját és a mérőműszerek pontos-ságának előírásait is.

Az ETS-ben rögzítettek szerint Magyarországon is az üzemeltetőknek minden év február 28-ig meg kell kapniuk a számukra az adott évre allokált kvótamennyiséget, és a következő év március 31-ig hitelesített kibocsátási jelentést kell benyújtaniuk az OKTVF-nek, majd április 30-ig a hitelesített szén-dioxid-kibocsátásuknak megfelelő kvótamennyiséget vissza is kell adniuk.

A 2003/87/EK irányelv alapján a tagállamnak a kereskedési időszak (vagyis a 2005–2007 közötti első és a 2008–2012 közötti második időszak) megkezdése előtt el kell készítenie és a Bizottságnak meg kell küldenie az adott időszakra vonatkozó nemzeti kiosztási tervet és a nemzeti kiosztási listát. Ennek a kötelezettségnek a tagállamoknak 18 hónappal az adott kereskedési időszak megkezdése előtt eleget kell tenniük. (Magyarországon ez sem az első, sem a második kereskedési időszak előtt nem teljesült az NKL esetében. Az első kereskedési időszakban 2005. február 28-a helyett az üzemeltetők csak 2006. április elején kapták meg a kvótaikat, a második kereskedési időszakban 2008. február 28. helyett 2009. április 27-én, az NKL kihirdetése 2009. november végén történt meg.) A csúszás az üzemeltetőket, különösen a kvótahiánnyal rendelkező üzemeltetőket érinti a leginkább, mivel a visszaadási kötelezettségnek való megfelelésre (a hiányzó mennyiség beszerzésére) meglehetősen rövid idejük maradt.



Az EU emissziókereskedelmi rendszere 2012 után

A Kiotói Jegyzőkönyv 2012 végéig határoz meg jogilag kötelező érvényű üvegházhatású gázok kibocsátására vonatkozó korlátozási/csökkentési célokat közel negyven ország (és az Európai Unió) számára. További több mint 150 ország aláírta ugyan a Kiotói Jegyzőkönyv alapjának tekintett ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményt, de jogilag kötelező érvényű ÜHG-kibocsátási korlátozást vagy csökkentést nem vállalt.

A 2012 utáni éghajlatvédelmi intézkedések világszintű összehangolására összehívott 2009. decemberi koppenhágai csúcson (hivatalosan az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény Részesfeleinek 15. konferenciáján) létrejött megállapodás („Copenhagen Accord”) [8] nem tartalmaz újabb kötelező érvényű vállalat az üvegházhatású gázok emissziójának csökkentésére. A 13 páragrusból álló politikai egyezség rögzíti, hogy az iparosodás előtti szinthez képesti globális hőmérséklet-emelkedést 2 °C alatt kellene tartani és ennek megvalósítására lépéseket kellene tenni. A dokumentum kéri a fejlett országoktól és a kis szigetekről önkéntes akciókat vár. Az egyezség rögzíti, hogy a fejlett országok 2012 végéig 30 Mrd USD, 2020 végéig évi 100 Mrd USD forrást irányoznak elő nemzetközi intézményeken keresztül a fejlődő országok számára a globális felmelegedés elleni adaptációs és mitigációs célokra. A dokumentum szerint 2015-ig értékelik az egyezmény végrehajtását és megvizsgálják a szigorítás lehetőségét (a fent említett globális hőmérséklet-emelkedés 1,5 °C-ban történő maximalizálását).

Ez ma azt vonja maga után, hogy az EU – a 2007. márciusi EU-tanácsn megerősített egyoldalú vállalatával összhangban – ÜHG-kibocsátását 20%-kal csökkenti 2020-ig az 1990. évi szinthez képest (holott 30%-os csökkentést is kilátásba helyezett, amennyiben más ipari országok – köztük az USA – hasonló mértékű mérséklést vállaltak és az élenjáró fejlődő országok – köztük Kína és India – is hozzájárulnak a 2012 utáni emissziócsökkentéshez).

A 2012 utáni változásokat (a harmadik emissziókereskedési időszakra) a 2009. áprilisi keltű 2009/29/EK sz. irányelv [3] rögzíti az eddiginél több ipari szektorra és a légközlekedésre (a korábbi 2003/87/EK irányelv [2] újabb módosításaként). Az irányelv

a szén-dioxidon kívül kiterjed a N_2O -ra (pl. a salétromsavgyártásban) és a HFC-re (a primer alumíniumgyártásban). 2013-tól a nehézipar jelentősen hozzá fog járulni az ÜHG-emisszió EU által vállalt 20%-os csökkentéséhez (2020-ra az 1990. évi bázishoz viszonyítva). A tagállamok kizárhatják a séma hatálya alól a kis létesítményeket, azokat, amelyek éves szén-dioxid-kibocsátása kisebb 25 kt-nál, továbbá a 3 MW-nál kisebb hőbevitelű, vagy tiszta biomasszátüzelésű égetőműveket. A közösségi teljes kvótakibocsátás a tagországonkénti 2008–2012-es középértékeket alapul véve 2013-tól lineárisan, 1,74%-ával csökken évente. A tiszta technológiák elterjesztésének ösztönzésére az ingyenes kvótaellátás fokozatosan szűkül, helyét az aukció veszi át (2013-ban az összes kvóta 20%-át, 2020-ban pedig 70%-át fogják aukción értékesíteni; 2027-től ez az érték 100%). Ennek keretében tizenhét tagország energiatermelői már 2013-tól kötelesek a teljes kvótaigényüket aukción beszerezni, míg a maradék tíz tagország (a régi „kelet-európai” országok, köztük Magyarország, továbbá Ciprus és Málta) energiatermelői ezt késleltetve teljesíthetik: az aukciós beszerzésnek a 2013. évi min. 30%-ról fokozatosan kell 2020-ra 100%-ra növekednie úgy, hogy energiatermelőinknek az ingyen kapott kvóták piaci értékének megfelelő összeget tiszta technológiák fejlesztésére kell fordítaniuk. Emellett az irányelv szolidaritási mechanizmusa a tizenkét új tagország (köztük Magyarország), valamint Görögország és Portugália számára (saját részarányuknál 12%-kal több) aukciós többletkvóta beszerzésére nyújt lehetőséget, ezzel is segítve ezen országokat a kis szénfelhasználású gazdaságra történő átmenetben.

A tagországok maguk állapítják meg a kvótaeladásból keletkező bevételeik felhasználását, de a teljes összeg legalább felét az éghajlatváltozás elleni küzdelemre és a kis szén-dioxid-kibocsátású (low carbon) gazdaságra történő átmenet szociális következményeinek kezelésére kell fordítaniuk.

Bizonyos szektorok (köztük remélhetően a vegyipar) számára lehetővé teszik, hogy a kvótabeszerezés okozta igazoltan „szignifikáns” (a teljes hozzáadott érték 5%-át meghaladó) költségnövekedés és figyelemre méltó nemzetközi verseny (az EU-n kívüli kereskedelem intenzitása 10% feletti) esetén ingyenes kvótát kapjanak („carbon leakage” derogáció). Az EU-n kívüli kereskedelem intenzitása alatt az EU-n kívüli országokkal folytatott export és import összesített értékének a teljes EU-n belüli gyártás és import összesített értékére vetített arányát értik. Az ingyenes allokáció azonban

összesen nem haladhatja meg az iparág legjobb (vagyis legkisebb ÜHG-kibocsátású) 10%-ának *ex ante* értékét („benchmark”), az e feletti mennyiséget az érintett cégeknek aukción kell beszerezniük. A kedvezményezett szektorok listáját 2009 végéig ígérték meghatározni, de az egész derogációs mechanizmust még 2013 előtt felülvizsgálják.

Emellett az EU-ban az „új belépők” (új ÜHG-kibocsátók) keretében mintegy 300 millió kvótát félretesznek 2015 végéig a tiszta technológiák (társ-) finanszírozására: nevezetesen max. 12 szénelnyelő és -tároló („Carbon Capture and Storage” – CCS) demonstrációs projektre és innovatív megújulóenergia-projektekre.

A Bizottságnak 2010 közepéig kell publikálnia a 2013-ban kiosztandó teljes kvótamennyiséget, majd 2010 végéig a tagországok által aukcióra vihető kvóták becsült mennyiségét. Azzal számolnak, hogy az ETS szektor létesítményei számára 2020-ban 21%-kal kevesebb kvótát fognak kiosztani, mint amennyit azok 2005-ben kaptak.

A tagországoknak 2011. szeptember végéig kell közölniük a Bizottsággal a séma hatálya alá tartozó létesítmények jegyzékét és a részükre előirányzott ingyenes kvótaallokáció mértékét.



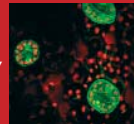
IRODALOM

- [1] Kyoto Protocol. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.html>
- [2] Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 2003 establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community and amending Council Directive 96/61/EC. <http://eur-lex.europa.eu>
- [3] Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community. <http://eur-lex.europa.eu>
- [4] Faragó T., Kerényi A., Nemzetközi együttműködés az éghajlatváltozás veszélyének, az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium és Debreceni Egyetem (2003) 12. www.pointcarbon.com
- [5] MEMO/05/84 Brussels, 08 March 2005 „Questions & Answers on Emissions Trading and National Allocation Plans” (Updated version as of 20 June 2005). <http://europa.eu/rapid>
- [6] 2005. évi XV. törvény az üvegházhatású gázok kibocsátási egységeinek kereskedelméről. <http://www.kvvm.hu>
- [7] Copenhagen Accord. <http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/107.pdf>

ÖSSZEFOGLALÁS

Király Eszter–Rác László: Emissziókereskedelem a globális éghajlatváltozás ellen

A közlemény röviden ismerteti az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését segítő európai emissziókereskedelmi rendszert, értékeli annak eddigi néhány tapasztalatát és vázolja jövőbeni kereteit.



100 ÉVES A PH FOGALMA

Tavaly volt száz éve, hogy Sørensen definiálta a pH fogalmát. Az évforduló alkalmából az MKE Richter Gedeon Munkahelyi Csoportja szakmai diszkussziós fórumot szervezett. Az itt elhangzott előadások írott változata múlt havi és mostani számunkban jelenik meg.

Fekete Jenő–Oláh Erzsébet–Ritz Ferenc

■ BME Vegyészmérnöki
és Biomérnöki Kar
Szervetlen és Analitikai
Kémia Tanszék
fekete@mail.bme.hu

■ BME Vegyészmérnöki
és Biomérnöki Kar
Szervetlen és Analitikai
Kémia Tanszék
eolah@mail.bme.hu

■ Richter Gedeon Nyrt.
ritzf@richter.hu

A pH szerepe a folyadékkromatográfiás elválasztásban

A folyadékkromatográfia a gyógyszeripar egyik meghatározó analitikai módszere. A kutatási fázistól kezdve az elkészített termékek minőség-ellenőrzéséig minden egyes munkafázisban használják. Kérdés az, hogy mi köti össze a folyadékkromatográfiát a pH-val. A válasz egyszerű, mert a biológiailag aktív anyagok nagy része tartalmaz vagy savas, vagy bázisos csoportot. A gyógyszerkészítményekben ezek a vegyületek, a gyomorból történő felszívódás sebességének növelésére, sóként fordulnak elő. Ezzel adott, hogy meghatározásukat fordított fázisú folyadékkromatográfiás módszerrel lehet elvégezni. Ezek az anyagok a mozgófázis pH-jától függően eltérő molekuláris formában léteznek. Az ionos vagy nem ionos formában előforduló savas vagy bázisos csoportot tartalmazó vegyületek oldhatósága jelentősen eltér a mozgófázisban. Ez a visszatartásukat jelentősen befolyásolja [1].

A prótikus egyensúly szerepét már a folyadékkromatográfia kezdetén felfedezte Horváth Csaba [2], aki a nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia egyik felfedezője és bevezetője volt. A pH, pontosabban az egyedi hidrogénion aktivitásának értelmezése és mérése még vizes oldatban is több problémát vet fel. Ezt bonyolítja, hogy a fordított fázisú folyadékkromatográfiás körülmények között víz és szerves oldószer ele-

gyével dolgozunk. Ez megváltoztatja a pH-skálát [3] és a hidrogénion egyedi aktivitási koefficiensét is. A pH mérését is eltérő módon végezhetjük el. A nem azonos módon megadott pH-hoz eltérő hidrogénion-aktivitás tartozik. Ezzel viszont a módszerek reprodukálhatósága kerül veszélybe, mert megváltozik a kromatográfiás rendszer visszatartása, szelektivitása és ezzel együtt az elválasztás [4–10]. A gyakorló folyadékkromatográfus számára másik fontos kérdés az állófázisok pH-tűrése, más szavakkal, hogy milyen pH-tartományban használhatja elfogadható élettartalommal az adott kolonnát [11–13]. Itt ismételt előkerül a pH, pontosabban a hidrogénion-aktivitás értelmezése.

Az elválasztások tervezésénél szükségünk van a savas vagy bázisos csoportok disszociációs állandóinak ismeretére. A fordított fázisú folyadékkromatográfiás körülmények között alkalmazott víz-szerves oldószer elegyben a pH változásával párhuzamosan megváltozik a gyenge savak és bázisok pK_a -értéke is. Ez két oldalról is fontos a fordított fázisú folyadékkromatográfiában. Egyrészt a molekuláris formák arányának változásával, ahogy ezt már kifejtettük, a vegyületek visszatartásai is változnak, másrészt a pufferválasztásra is ki-

hat. A vizes közeghez képest pufferkapacitásuk is más pH-értékeknél lesz nagy.

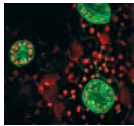
Mindezeket azért kívántuk előrebocsátani, hogy érzékeltesük, a pH-nak központi szerepe van a fordított fázisú folyadékkromatográfiás módszer alkalmazásakor.

Alaptételként kell elfogadnunk, hogy gyengén bázisos és savas csoportot tartalmazó vegyületeknél a pH-kontroll elengedhetetlen. Minden olyan módszernél, ahol az előzőekben megadott vegyületeket választunk el, a pH-kontroll és a nagy pufferkapacitás alapvető, elmaradása a módszer megbízhatatlanságához vezet.

A pH-mérés lehetőségei és gyakorlata a folyadékkromatográfiában

A pufferek pH-ját az elsődleges és/vagy másodlagos pufferekhez viszonyítva egyértelműen és reprodukálhatóan lehet mérni. Amikor külön nem adjuk meg, akkor vizes közegben történő pH-mérést értünk alatta. Az elsődleges és/vagy másodlagos puffereket a IUPAC egyértelműen megadja [15]. Kérdéses viszont, hogy mit értünk a mozgófázis pH-ján és hogyan mérjük.

Ennél is fontosabb, hogy a számszerű puffervérték hogyan viszonyul a mozgófázisban a hidrogénion-aktivitáshoz. A mozgófázis



pH-mérésére három lehetőség kínálkozik:

1. MÉRJÜK A PUFFER pH-JÁT, ÉS EHEZ ADJUK A SZERVES OLDÓSZERT.

2. Kalibráljuk az üvegelektrodot az elsődleges és/vagy másodlagos pufferekre, és utána a kész mozgófázisban mérjük a pH-t.

3. A kalibrációnál az elsődleges és/vagy másodlagos puffereket a mozgófázisba mérjük be, és a mérést is a mozgófázisban végezzük el.

Amennyiben a pH-t termodinamikailag értelmezni akarjuk a fordított fázisú mozgófázisoknál, akkor a standard állapot nem lehet más, mint az adott oldószer, és ebben a hidrogénion-koncentrációt végtelen kicsinek vesszük. Ezzel újabb hidrogénion-aktivitási skálát kell bevezetnünk, kiindulva abból, hogy a pH-skálát az adott víz/szerves oldószer önprotonálódási állandójából kell levezetnünk. Ahhoz, hogy az eltérést szemléltessük, megadjuk a fordított fázisú folyadékkromatográfiában leggyakrabban használt szerves oldószerek pK_a -értékeit. Ez metanol esetében 16,77, acetonnitrilnél 34,4 és tetrahidrofuranál 34,7.

Irodalmi adatokra támaszkodva a vízre vonatkozó és a víz-szerves oldószerbeli pH-skála közötti eltérés a nagy szervesoldószertartalmúaknál lesz jelentős. A vízre vonatkozó pH-skálát szokás „abszolút” pH-skálának nevezni.

A két pH-skála megkülönböztetésére, amennyiben a pH-t az abszolút értékhez akarjuk hasonlítani vagy kifejezni vele, akkor a pH alsó indexében „w” szerepel, és a felső indexben „s”. Ha az adott közeg (ol-

dószér) a viszonyítási alap, akkor az alsó és a felső indexben is „s” szerepel:

$$^s_pH = ^s_pH - \log(^s\gamma_H^0)$$

Amennyiben a vízre definiáljuk a standard állapotot, akkor a két skála megegyezik. A kifejezésben a $^s\gamma_H^0$ jelenti a vizes és a fordított fázisú folyadékkromatográfiában használt mozgófázisban az eltérést a hidrogénion egyedi aktivitási koefficiense között.

Ezeket a megfontolásokat kell alkalmaznunk az összes sav-bázis egyensúlyra is, ahol a pH-nak szerepe van. Ennek megfelelően a savi disszociációs állandó negatív logaritmusára is (pK_a):

$$^s_pK_a = ^s_pK_a - \log(^s\gamma_H^0)$$

Ebben az összefüggésben a hidrogénion standard állapota a víz, koncentrációja és az aktivitási koefficiens értéke tart az egyhez, ha végtelen híg oldatban van.

Pufferek és pH-tompító hatású anyagok a folyadékkromatográfiában

Ahogy a bevezető részben leírtuk, minden olyan esetben, amikor a meghatározandó vegyületek gyengén savas vagy bázisos csoportot tartalmaznak, pH-kontrollt kell alkalmaznunk. A pH-kontrollt vagy a klasszikus értelemben vett pufferekkel, vagy pH-tompító hatású anyagokkal kell biztosítanunk.

A pufferek jól definiált anyagrendszerek [16], nem igényelnek magyarázatot, a folyadékkromatográfiában használatos pH-tompító hatású anyagok azonban igen. Ezt azért is meg kell tenni, mert a kromatográfiás szakzsargonon sok esetben ezt is puffereknek nevezi. Ezek közé tartozik a trifluorecetsav, hangyasav, ecetsav, foszforsav, hogy csak néhányat emeljünk ki a mozgófázisba tett savak közül. Ebben a kategóriába tartozik az ammónium-karbonát, ammónium-acetát vagy az ammónium-szulfát, hogy néhány sőt is megemlítsünk.

A pH-tompító hatást a bioanalitikában sokat használt trifluorecetsav (TFA) példáján mutatjuk be. A TFA pK_a -értéke 0,9 és az alkalmazott 0,1–0,2 térfogatszázalékos koncentrációban 1–2-es körüli pH-környezetet ad. A kolonnára adagolt minta pH-ja általában ennél nagyobb. A mozgófázis és a mintaoldat keveredésekor a TFA-t a mintaoldat sóvá alakítja át. Ennek eredménye, hogy helyileg létrejön a klasszikus puffer-rendszer, amelynek pH-tompító hatásaként a vegyületek molekuláris formáinak aránya gyorsan a mozgófázis által megköveteltté alakul át.

A folyadékkromatográfiában használt puffereket többféle szempont alapján sorolhatjuk osztályokba. Egyik ilyen lehetséges kategorizálásnál a detektálási módszert vesszük alapul. Ennek alapján két nagy kategóriát különböztetünk meg, nevezetesen illékony és nem illékony puffereket vagy pH-tompító hatású anyagokat.

Illékony puffereket kell használnunk, ha tömegspektrométer (mass spectrometer, MS), ha elpárolgatás utáni fényszóráson alapuló (evaporative light scattering detector, ELSD), ha koronakisüléses ionizáción alapuló aeroszol (corona charged aerosol detector, corona CAD) detektort használunk. Ugyancsak ebbe a kategóriába tartozó puffereket vagy pH-tompító hatású anyagokat kell használnunk a hidrofíli kölcsönhatási kromatográfiás (hydrophilic interaction liquid chromatography, HILIC) elválasztásoknál. Az MS-, az ELSD-, a CAD-detektornál és a HILIC-módszernél a legtöbbet használt pufferek ammónium-acetát/ecetsav és ammónium-formiát/hangyasav [17].

A detektorkompatibilitások közül az UV-detektorról való használatot emelik ki. Ekkor az UV-fény áteresztőképességet adják meg, amelyet az UV cut-off-fal jellemeznek. Az 1. táblázatban néhány pufferrendszerre és pH-tompító hatású anyagra adjuk meg a pK_a -értéket és az UV cut-off-értékeket. A puffereknek és a pH-tompító hatású anyagoknak a gyenge sav vagy gyenge bázis $pK_a \pm 1$ tartományban van nagy pufferkapacitása.

A pufferkészítés módszerének ismerete és annak pontos betartása a folyadékkromatográfiás módszer átvételénél alapkövetelmény, hogy a leírt elválasztási jellemzőket teljesíteni tudjuk az adaptálás során.

1. Az ajánlott módszer, hogy az elsődleges és/vagy másodlagos pufferekből tömeg szerint összemérjük az oldatokat, és a nemzetközileg elfogadott értéket használjuk.

2. Az analitikai kémiai számításoknál megismert közelítő képlet alapján számítást végzünk.

3. Adott mennyiségű savat vagy bázist bemérünk a vízbe, majd bázissal vagy savval a megadott pH-értékre titráljuk.

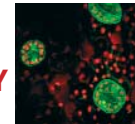
4. Adott mennyiségű savat vagy bázist bemérünk a mozgófázisba, majd bázissal vagy savval a megadott pH-értékre titráljuk.

A pH hatása az elválasztásra és a visszatartásra

A savas funkció csoportot tartalmazó vegyületek a pH-tól függően két molekuláris állapotban lehetnek jelen, s ezeknek a mozgófázisban való oldhatósága eltérő.

1. táblázat. A folyadékkromatográfiában gyakran használt pufferek gyenge savjának vagy gyenge bázisának pK_a - és UV cut-off-értékei

Gyenge sav vagy bázis	pK_a	UV cut-off (nm)
Foszforsav	2,1	195
	7,2	
	12,3	
Ecetsav	4,8	235
Hangyasav	3,8	235
Citromsav	3,1	224
	4,7	
	5,4	
Bórsav	9,2	190
Szénsav	6,1	
	10,3	
Dietilamin	10,5	
Trietilamin	11	
Trisz(hidroximetilaminometán)	8,3	228



Ebből következik, hogy ha pH-kontroll nélkül próbálnánk mérni, akkor a mozgófázis puffercapacitása kicsi, és pH-ja könnyen megváltoztatható. A savas csoportok molekuláris formáinak aránya is változni fog, ez a retenció megváltozását eredményezi. A molekuláris formák arányának állandóságát csak állandó pH biztosításával lehet elérni.

Vizsgáljuk meg a benzoésav viselkedését (1. ábra)!

A benzoésavra, mint egyetlen protont leadó savra, a visszatartási tényező az alábbi összefüggés alapján függ a savas csoport pK_a -értékétől:

$$k = \frac{k_{HA} + k_A 10^{pH-pK_a}}{1 + 10^{pH-pK_a}}$$

Az összefüggésben k_{HA} az ion-visszaszorított forma visszatartási tényezője (1/a ábra), k_A az ionizált forma visszatartási tényezője.

Az 1. ábrán három tartományt különböztethetünk meg:

1. A $pH=pK_a-2$ értéknél savasabb tartományban a **vegyület ion-visszaszorított formában van jelen**, $k=k_{HA}$. A vegyület egyetlen molekuláris formában fordul elő. Az ion-visszaszorított forma az állófázissal elsődlegesen gyenge diszperziós kölcsönhatást alakít ki. A visszatartás nagy, ha a két savas csoportot tartalmazó vegyület között van apolaritás-különbség; ekkor a két vegyület visszatartása között is különbség lesz. Megjegyezzük, hogy a szakirodalom polaritáskülön-

ségről beszél, ebben az esetben a szelektivitást az állófázissal az eltérő apolaris kölcsönhatás okozza, ezért tartjuk indokoltnak a vegyületekre is az apolaritáskülönbség használatát. A gyors anyagátmenet miatt, amelyet a diszperziós (kromatográfiai szakzsargonban: hidrofób) kölcsönhatás eredményez, nagy a kinetikai hatékonyság is.

2. A $pH=pK_a+2$ értéknél lúgosabb tartományban a **molekula ionos formában van**, a kölcsönhatási formák száma kevés. Az ionos forma oldhatósága nagy a mozgófázisban, ami nagyban csökkenti a visszatartást. Az ionos formák közötti mozgófázisbeli oldhatósággkülönbség szabja meg a visszatartás különbségét két vegyület között, ez viszont nem különbözik jelentősen, ha két vegyület polaritása között kicsi a különbség, és a szelektivitás is kicsi lesz.

3. A $pH=pK_a \pm 2$ tartományban a **molekula mindkét formája jelen van**, a visszatartás (retenció) és a csúcs szélesedés attól függ, hogy milyen a két forma aránya. A szakirodalom azt javasolja, hogy savas csoportot tartalmazó vegyületeknél az egyik vagy a másik vegyület pK_a -értékének megfelelő pH-n dolgozzunk, mert itt a legnagyobb a szelektivitás. Ennek oka, hogy az egyik vegyület még ion-visszaszorított formában van, a másik már részben ionosban, ezért az állófázissal a kölcsönhatásuk nagyban eltér. A pH

kismértékű megváltoztatása a retenciók nagymértékű változását okozza. A módszer ebben a pH-tartományban kevésbé robusztus.

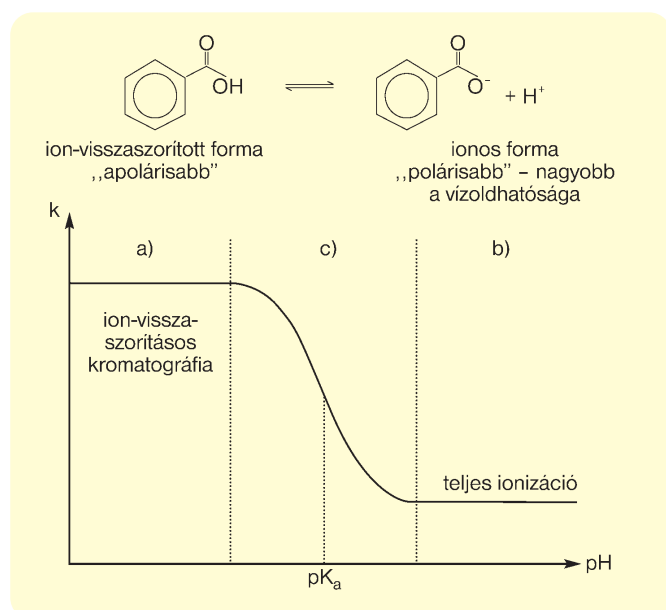
A bázisos funkció csoportot tartalmazó vegyületek – hasonlóan a savas funkció csoportot tartalmazó molekulákhoz – szintén két molekuláris állapotban lehetnek jelen a pH-tól függően. A két forma apolaris jellege nagyban eltér, ami az apolaris állófázissal a kölcsönhatást megszabja.

Itt az anilint mint modellvegyület felhasználva mutatjuk be a molekuláris formák változását a pH függvényében (2. ábra).

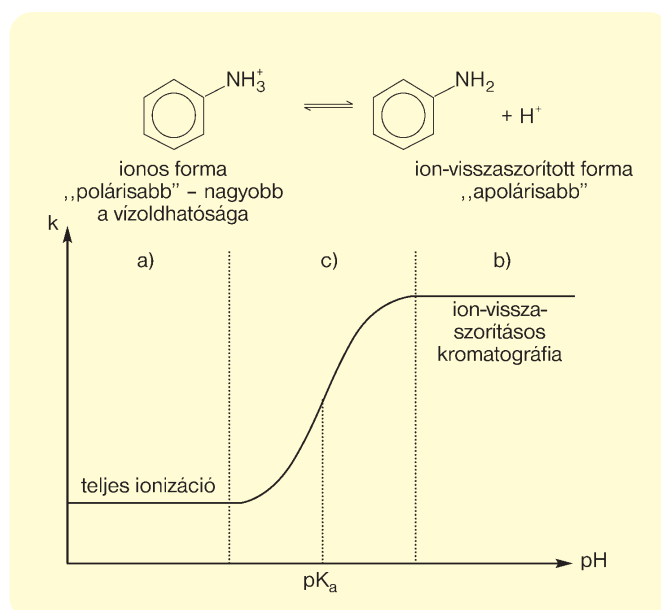
Ebben az esetben is, kromatográfiai szempontból, három pH-tartományt különíthet el a 2. ábrán.

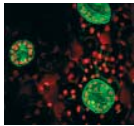
- A $pH=pK_a-2$ értéknél savasabb tartományban a **molekula ionos formában van jelen**. A **hidrofil bázisoknál lehetséges, hogy nem tudjuk teljesíteni a minimális visszatartási feltételt ($k>1$)**. Csakúgy, mint a savas csoportot tartalmazó vegyületeknél, a szelektivitást a mozgófázis szabja meg elsődlegesen. Az ionos formában a vegyületek között csak kismértékben különböznek az oldhatóságok, ez az oka, hogy kicsi lesz a szelektivitás. A különböző szilikagél-alapú alkil-módosított állófázisok ebben a pH-tartományban stabilak, ezért található nagy számban elválasztási módszer ilyen savasságú közegben.
- A $pH=pK_a+2$ értéknél lúgosabb tartományban a **molekula ion-visszaszorított formában van jelen** (szabad

1. ábra. A pH – retenció faktor függvény savas vegyületek esetében: a) ion-visszaszorított forma, b) teljesen ionizált, c) mindkét forma jelen van



2. ábra. A pH – retenció faktor függvény bázisos vegyületek esetében: a) protonált (ionos), b) ion-visszaszorított (szabad bázis), c) mindkét molekuláris forma jelen van





bázis). Ez jelenti az apolárisabb molekuláris formát, amely kölcsönhatása az állófázissal nagyobb, mint a protonált formáé. A kölcsönhatási lehetőségek száma kevés, nincs több egyensúly egymás mellett, ezért kis zónaszélesség és szimmetrikus csúcs várható. Az ion-visszaszorított forma az állófázissal elsődlegesen gyenge diszperziós kölcsönhatást alakít ki. A viszsztatartás nagy, ha a két bázisos csoportot tartalmazó vegyület között van apolaritáskülönbség; ekkor a két vegyület viszsztatartása között is különbség lesz. A nagy fémiontartalmú, a nemzetközi szakirodalomban csak Silica A csoportba sorolt szilikagél-alapú kolonnákat pH 7–8 fölött nem lehet használni. Ez az oka, hogy ebben a pH-tartományban a nagy tisztaságú Silica B kolonnákat, vagy speciálisan módosítottakat használhatunk.

- A $\text{pH} = \text{pK}_a \pm 2$ tartományban (c tartomány) a molekula mindkét formája jelen van, több egyensúly lehetséges, ennek megfelelően széles csúcs és egyes esetekben aszimmetria várható. A nagy borítottságú, Silica B kategóriába sorolt állófázisokat használhatjuk ebben a pH-tartományban. A szelektivitás – csakúgy, mint a savas csoportot tartalmazó vegyületeknél – nagy, a viszsztatartás viszont nagyban változik kismértékű pH-változásra.

Puffer használata víz-szerves oldószer tartalmú mozgófázisban

A pH és pK_a érték változása savas pufferek alkalmazásakor, savas csoportot tartalmazó vegyületek meghatározásakor.

Alapvető szempont, hogy a puffereket a legkisebb koncentrációban alkalmazzuk. Ahhoz, hogy ez a feltétel teljesüljön, az kell, hogy a pufferkapacitás az adott pH-értéken nagy legyen. Jól ismert, hogy a pufferkapacitás a puffer gyengén savas vagy bázisos csoportjának $\text{pK}_a \pm 1$ -es pH-tartományában nagy [27]. Amennyiben a szerves oldószer hatására a puffer gyenge sav vagy gyenge bázis pK_a -értéke kikerül ebből a tartományból, akkor a pufferkapacitás akár egy nagyságrenddel is kisebb lehet.

Nézzük meg először is, hogy milyen irányban változik meg a savas pufferek pK_a -értéke. A pK_a -érték változása a puffer savas jellegének megváltozásával függ össze. A savas jelleg növekedése vagy csökkenése viszont azzal függ össze, hogy a közeg, esetünkben az alkalmazott mozgófázis, milyen

mértékben képes szolvatolni (hidratálni) a hidrogéniont.

Az oldószereknek ez a képessége nagyban összefügg a dielektromos állandójukkal. A víz, amely ebben az esetben a visztonító oldószer, nagy dielektromos állandójú ($\epsilon \geq 80$, szobahőmérsékleten), ha ehhez szerves oldószert adunk, akkor az oldószereleg dielektromos állandója csökken. Ebből következően a szolvatálóképessége is csökken, amely a savi erősség csökkenését eredményezi [28].

Feltételezve, hogy a vízben és a mozgófázisban a szolvatációs energiák csak kevésbé térnek el, a változást elsődlegesen a közeg dielektromos állandójának változására vezethetjük vissza. A folyadékkromatográfiás gyakorlatban, ahol a pufferekkel egy adott tartományban kell dolgoznunk ($\text{pK}_a \pm 1$), a pK_a -változást savas puffereknél lineáris összefüggés alkalmazásával közelíthetjük

$${}^s\text{pK}_{HA} = a {}^{sw}\text{pK}_{HA} + b, \text{ ahol } a \text{ és } b \text{ állandók.}$$

A savas pufferek oldaláról nézve egyértelmű pH-eltolódást kapunk, mégpedig a nagyobb értékek felé. Minél nagyobb a szervesoldószer-tartalma a mozgófázisnak, annál nagyobb ez az eltolódás. A vizsgálálandó szerves molekula oldaláról is meg kell határoznunk ezt az eltolódást. A szerves vegyületekre is a vizes közegben megadott pK_a -értékek ismertek (mért vagy intelligens programmal előre jelzett). A fenti gondolatmenet a folyadékkromatográfiásan mért savas csoportot tartalmazó vegyületekre is pontról pontra alkalmazható. Az eltolódás mértéke itt is lineárisan közelíthető. A változás iránya mind a pufferre, mind a szerves vegyületre ugyanolyan irányú. Kérdés, hogy a vegyület pK_a -értéke egy egységnél nagyobb értékkel változott-e meg a pufferhez képest.

A fentiekben leírtak akkor és csak akkor igazak, ha savas jellegű puffereket alkalmazunk, mert ekkor a pK_a -értéke a pufferek és a vizsgálálandó vegyületeknek azonos irányban változik. Mindkét eset-

ben nő, és ezáltal bizonyos mértékű kompenzáció történik [29]. Ha bázisos jellegű puffert használunk, akkor a savas jellegű puffer pK_a -értéke nő, a bázisos csoporté viszont csökken. A végeredmény, hogy kikerülünk a nagy pufferkapacitású tartományból.

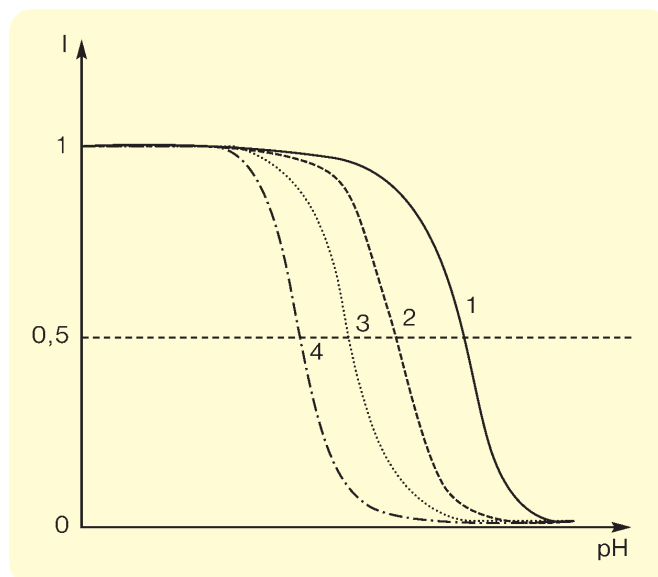
Pufferkiválasztás bázisos csoportot tartalmazó vegyületek elválasztásakor

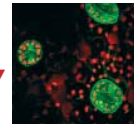
A bázisos puffereknél láttuk, hogy a pK_a -érték a szervesoldószer-tartalom növelésével általában a kisebb pH-tartomány felé tolódik el. Az eltolódás iránya a bázisos csoportot tartalmazó vegyületekre is igaz. Amennyiben a szerves puffer és a bázisos csoportot tartalmazó vegyület pK_a -értéke közel esik, akkor az eltolódások között kisebb a különbség.

Ha a bázisos csoportot tartalmazó vegyületek elválasztásakor bázisos puffert használunk, akkor az ionizációs viszonyok egy irányban változnak meg. A vizes oldatban mért pK_a -érték, amely alapján a puffer pH-t választottuk, megfelelő támpont. Az elmozdulást bemutatjuk a 3. ábrán.

Általános szabály, hogy a vízre kimért és/vagy előre jelzett pK_a -értékeket használhatjuk a bázisos csoportot tartalmazó vegyületek elválasztására, ha a pH beállítására bázisos puffereket használunk. Savas csoportot tartalmazó pufferek használatakor ellentétes hatások érvényesülnek. Ennek eredményeképpen kikerülünk a nagy pufferkapacitású tartományból.

3. ábra. A puffer bázisos összetevőjének és a szerves vegyület bázisos csoportjának pK_a -érték-eltolódása a mozgófázis szervesoldószer-tartalmának változtatásával. Jelölések: 1. puffer vizes közegben, 2. bázisos csoportot tartalmazó vegyület vízben, 3. puffer 60%(v/v) szerves oldószerben, 4. bázisos csoportot tartalmazó vegyület 60%(v/v) szerves oldószerben





Az állófázisok pH-stabilitása

A fordított fázisú folyadékkromatográfiában alkalmazott állófázisok közül a szilikagél-alapúakat használjuk 60–80%-ban. Ezek az állófázisok kémiaiilag nem stabilak, ezért ezek pH-tűrésével foglalkozunk a következőkben.

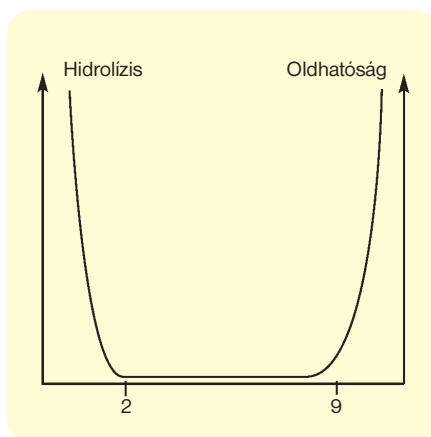
A szilikagél-alapúaknál a szilikagél előállításának módja, a borítottság vagy a ligandum minősége is nagyban befolyásolja a stabilitást. A pH-stabilitás megítélésénél az alap szilikagél jellegéből kell kiindulnunk. Az alap szilikagél egy polisziloxán, amely lúgos pH-n oldódik, ez felső határt ad. Kis pH-értékeken a szilikagél stabilis, a módosításnál a határfelületen a Si–O–Si kötés viszont a túlságosan nagy hidrogénion-koncentráció hatására hidrolizál [11–13]. A két hatást a 4. ábrán adtuk meg. Az y tengely bal oldalán a kis pH-értékeken a hidrolízis sebessége, a jobb oldalán a szilikagél oldhatósága látható a pH függvényében.

Nagy pH-értéknél a hidroxilion a nem reagált szilanolcsoport melletti sziloxánkötést támadja. A reakció több termék keletkezését eredményezi. A szilikagél felületén a sziloxánkötések felszakadásával egyre több lesz a szilanolcsoport, amely a reakció sebességét tovább növeli.

A folyamat eredménye egy gyorsuló kinetika szerint végbemenő reakció. A szilikagél stabilitása attól függ, hogy ez a szilanolcsoport mennyire védett, és függvénye annak is, hogy milyen aktivitású, továbbá a képződő szilikátoknak milyen az oldhatósága a mozgófázisban.

Összegzés

A folyadékkromatográfiában vizsgált vegyületek nagy része tartalmaz savas vagy bázisos csoportot. Ahhoz, hogy elválasztásukkor ne változzon a visszatartásuk, és állandó maradjon a csúcshélességük, pH-kontroll szükséges. Mind a bázisos, mind a savas csoportot tartalmazó vegyületeknél az ion-visszaszorított formában történő meghatározás előnyös, mert nagy a visszatartásuk és kicsi a zónaszélesedésük. Az állandó pH-t pufferekkel állítjuk be. A puffereket úgy kell megválasztani, hogy pK_a -értékükhöz képest ± 1 értéken belül legyen a beállítandó pH, mert ekkor lesz a legnagyobb a pufferkapacitás. Az alkalmazható puffereket megszabja a detektálási mód és a mozgófázis szervesoldószer-tartalma. A puffereket eltérő módon készíthetjük el, ajánlott az elsődleges vagy másodlagos pufferekből tömegméréssel készíteni, mert így a pH-mérés bizonytalanságából eredő hiba kiesik. A



4. ábra. A szilikagél-alapú állófázisok stabilitása a pH függvényében

szerves oldószerek megváltoztatják a pufferek és a vegyületek pK_a -értékeit: a savas komponenseknél növelik, bázisos csoportot tartalmazóknál csökkentik. Ha a vegyületek és a pufferek pK_a -értékei egy irányban változnak, akkor a vízben mért adatok használhatók a pH és a puffer kiválasztására.

A mozgófázis pH-jának mérése három módszerrel lehetséges. Vízre kalibráljuk az üvegelektrodot, és a mozgófázisban mérjük a pH-t, mozgófázisban történik a kalibráció és a mérés, végül csak a puffer pH-ját mérjük. A három módszer három különböző adatot ad. Szükséges tehát minden esetben a pH-mérési módszer megadása.

Végül, de nem utolsósorban: a leggyakrabban használt szilikagél-alapú fordított fázisú töltetek csak adott pH-tartományban használhatók. A pH-tartományt a szilikagél típusa és a módosítás jellege is megszabja. Az állófázisok élettartama szempontjából is fontos, hogy a pH beállítását és mérését egyértelműen megadjuk és ugyanúgy mérjük.

IRODALOM

- [1] High-performance Liquid Chromatography, Advances and Perspective, Vol. 1. (Ed. Csaba Horváth) 113.
- [2] C. Horváth, W. Melander, I. Molnár, Anal. Chem. (1977) 49, 142.
- [3] R.G. Bates, Determination of pH, John Wiley & Sons, New York, USA, 1964.
- [4] I. Canals, F. Z. Oumada, M. Roses, E. Bosch, J. Chromatography A (2001) 911, 191.
- [5] X. Subirats, E. Bosch, M. Roses, J. Chromatography A (2004) 1059, 33.
- [6] M. Roses, I. Canals, H. Allermann, K. Siigur, E. Bosch, Anal. Chem. (1996) 68, 4094.
- [7] E. Bosch, S. Espinoza, M. Roses, J. Chromatography A (1998) 824.
- [8] I. Canals, J. A. Portal, E. Bosch, M. Roses, Anal. Chem. (2000) 72, 1802.
- [9] I. Canals, K. Valkó, E. Bosch, A. P. Hill, M. Roses, Anal. Chem. (2001) 73, 4937.
- [10] J. J. Baeza-Baeza, M. C. García-Alvarez-Coque, Analytica Chimica Acta (2004) 521, 61.
- [11] H. A. Claessen, M. A. van Straten, J. J. Kirkland, J. Chromatography A (1996) 728, 259.

- [12] J. J. Kirkland, J. W. Henderson, J. J. DeStefano, M. A. van Straten, H. A. Claessens, J. Chromatography A (1997) 762, 97.
- [13] J. J. Kirkland, M. A. van Straten, H. A. Claessens, J. Chromatography A (1998) 797, 111.
- [14] H. A. Claessens, M. A. van Straten, J. Chromatography A (2004) 1060, 23.
- [15] R. P. Buck et al., Pure Appl. Chem. (2002) 74, 2169.
- [16] D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, Fundamentals of Analytical Chemistry, Saunders College Publishing, New York, 1998, 196.
- [17] Fekete J., A folyadékkromatográfia újabb fejlesztési irányai – HILIC, Merck, 209.
- [18] Uwe D. Neue, Charles H. Phoebe, Kimvan Tran, Yung-Fong Cheng, Ziling Lu, J. Chromatography A (2001) 925, 49.
- [19] S. Espinoza, E. Bosch, M. Roses, J. Chromatography A (2002) 947, 47.
- [20] U. D. Neue, C. H. Phoebe, K. Tran, Y-F. Cheng, Z. Lu, J. Chromatography A (2001) 925, 49.
- [21] Subirats, E. Bosch, M. Rosés, J. Chromatography A (2006) 1121, 170.
- [22] S. Espinoza, E. Bosch, M. Rosés, J. Chromatography A (2002) 964, 55.
- [23] F. Rived, M. Rosés, E. Bosch, Analytica Chimica Acta (1998) 374, 309.
- [24] S. Espinoza, E. Bosch, M. Rosés, Analytica Chimica Acta (2002) 454, 157.
- [25] Z. Pawlak, J. Chem. Thermodynam. (1987) 19, 443.
- [26] D. H. Marchand, L. A. Williams, J. W. Dolan, L. R. Snyder, J. Chromatography A (2003) 1015, 53.
- [27] S. Espinoza, E. Bosch, M. Rosés, J. Chromatography A (2002) 964, 55.
- [28] Fekete J., A folyadékkromatográfia fejlesztési irányai, Merck, 2008., 81.
- [29] Fekete J., A folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata, Edisonhouse, 2006.

ÖSSZEFOGLALÁS

Fekete Jenő–Oláh Erzsébet–Ritz Ferenc:
A pH szerepe a folyadékkromatográfiai elválasztásban

A folyadékkromatográfiai elválasztásokban a pH-nak döntő szerepe van. A savas és bázisos csoportot tartalmazó vegyületek esetében ahhoz, hogy a visszatartás (retenciósfaktor) és a zónaszélesedés (elméleti tányérszám) állandó legyen, a molekuláris formák arányának állandónak kell lennie. Ezt pufferek használatával érjük el. Az egyedi hidrogénion-aktivitás megadása még vizes közegben is nehéz. A fordított fázisú folyadékkromatográfiában (RP–HPLC) vízzel elegyedő oldószerek a mozgófázisok, ami többféle pH-mérést tesz lehetővé. Az eltérő módon mért pH-értékek eltérő hidrogénion-aktivitást eredményeznek. Az elválasztások csak akkor reprodukálhatók, ha mind a pH-mérés módja, mind a pufferkészítés mikéntje nyomon követhető. A pK_a -értékek is változnak a mozgófázis szervesoldószer-tartalmának függvényében, ezzel együtt a pufferkapacitás is. Ahhoz, hogy ne kerüljünk ki a nagy pufferkapacitás tartományából ($pK_a \pm 1$), a savas csoportot tartalmazó vegyületekhez savas jellegű, a bázisos csoportot tartalmazó vegyületekhez bázisos puffert kell használnunk. A hidrogénion-aktivitás a nagy szervesoldószer-tartalomnál nő meg jelentősen és ezzel a szilikagél-alapú állófázisok stabilitása csökken.



Völgyi Gergely

■ Semmelweis Egyetem Gyógyszerészi Kémiai Intézet | volger@gytk.sote.hu

Gyenge savak és bázisok egyensúlyi oldhatóságának meghatározása potenciometriás titrálással

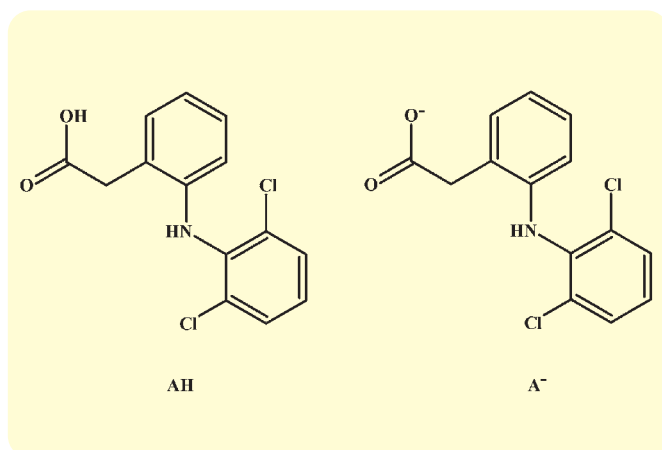
Az oldhatóság anyagi minőségre jellemző, molekuláris fizikai-kémiai paraméter. Két típusú oldhatóságot különböztethetünk meg: a termodinamikai (egyensúlyi) és a kinetikai oldhatóságot. A *termodinamikai oldhatóság* a termodinamikai egyensúlyban lévő heterogén, kétkomponensű rendszer (oldat + anyag) oldatfázisának koncentrációja, melynek értéke adott nyomáson és hőmérsékleten állandó. A *kinetikai oldhatóság* pedig az oldat koncentrációja abban az időpillanatban, amikor először történik csapadékkiválás a még termodinamikai egyensúlyban nem lévő oldatban. Ionizálható vegyületek esetén a termodinamikai oldhatóságon belül definiálhatjuk az ún. *intrinsic oldhatóságot*, amely a szabad sav vagy bázis egyensúlyi oldhatósága azon a pH-n, ahol a vegyület teljes mértékben nemionizált formában van jelen.

A gyógyszerjelölt molekulák oldhatóság-meghatározásának jelentősége, az oldhatósági vizsgálatok szerepe az elmúlt két évtizedben nagymértékben megnőtt. Ennek elsődleges oka, hogy egy vegyület vízben való oldhatósága meghatározza a hatóanyag kioldódását, felszabadulását a szilárd gyógyszerformából, valamint felszívódását a gasztrointesztinális traktusból, ezáltal a vegyületek gyógyszerre fejleszthetőségének, orális alkalmazhatóságának fontos feltétele. Az oldhatóság ismerete nélkülözhetetlen a gyógyszerkutatásban is. A felfedező kémiai fázisban szűrő paraméterként a „lead”-kiválasztásban, optimalizálásban játszik fontos szerepet, segítséget nyújt a kémiai változtatások megtervezésében. Ilyenkor elegendő a kinetikai oldhatóság meghatározása. A fejlesztési fázisban az oldhatóság az intesztinális permeabilitással együtt a BCS (*Biopharmaceutics Classification System*)

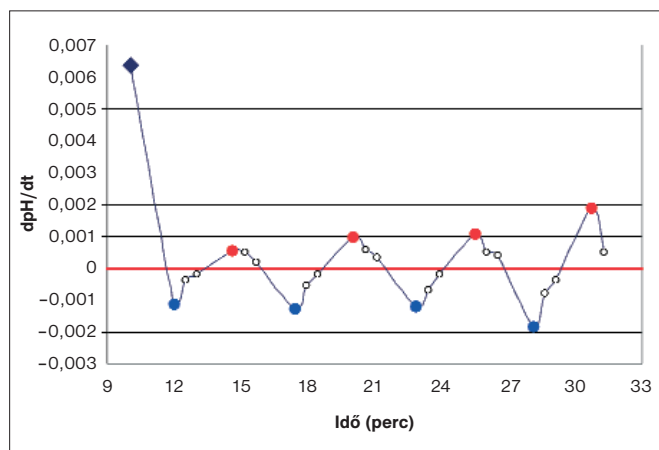
rendszer részét képezi. Ismerete szükséges a megfelelő gyógyszer-formulálásnál és a só kiválasztásánál is. Itt, valamint a törzskönyvezés előtt, pontos termodinamikai oldhatóság-meghatározásra van szükség.

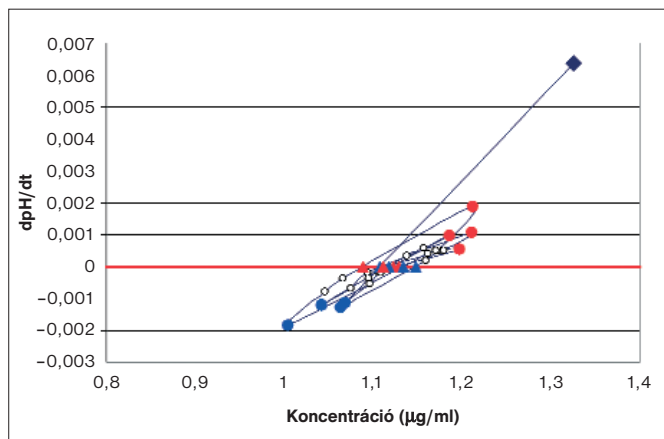
A termodinamikai oldhatóság meghatározásának standard módszere az ún. *klasszikus rázótölcséres eljárás* [1]. Ennek során a szilárd anyagot az adott oldószerben (általában vizes tompítóoldatban), anyagfelesleg biztosítása mellett, ellenőrzött hőmérsékleten az oldódási egyensúly eléréséig (24–48 óra) intenzíven kevertetik. A fázisok elválasztása (ülepítés, szűrés vagy centrifugálás) után a telített oldat koncentrációját alkalmas analitikai módszerrel (leggyakrabban UV vagy HPLC) mérik. Az eljárás meglehetősen nagy idő- és anyagigénye nem teszi alkalmassá a felfedező gyógyszerkutatásban való széles körű felhasználásra, noha a törzskönyvező hatóságoknál (pl. FDA)

1. ábra. A diklofenák szerkezeti képlete

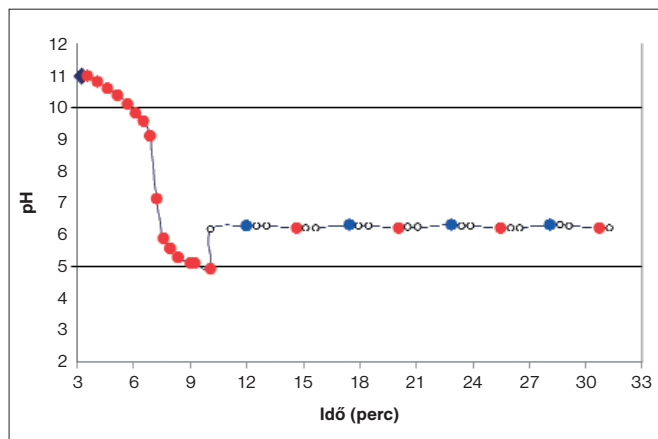


2. ábra. pH-gradiens-idő függvény





3. ábra. pH-gradiens-koncentráció függvény



4. ábra. A pH regisztrálása az idő függvényében

a mai napig ez az elfogadott referenciamódszer.

Kiváló alternatív lehetőséget nyújtanak a termodinamikai oldhatóság meghatározására a potenciometriás titrálás elvén működő eljárások [2–4]. Jelen közlemény ezek közül a legújabb, ún. „Chasing Equilibrium Solubility” módszert ismerteti [5].

A Chasing Equilibrium Solubility módszer elméleti háttere

A Chasing Equilibrium Solubility (CheqSol) módszer elvét a diklofenak nemsteroid gyulladáscsökkentő példáján keresztül mutatjuk be.

A mérés során pH 1,8–12,2 tartományban az ionizált formát biztosító pH-irányból kiindulva, olyan anyagkoncentráció mellett végezzük el a potenciometriás titrálást, hogy a minta nemionizált formája az oldatból kiváljon. A diklofenakmolekula egy savi funkciós csoportot tartalmaz, pK_a -értéke 3,99. Alacsony pH-értéken, ahol a vegyület főként semleges, nemionizált formában (AH) van jelen, vízben rosszul oldódik. Ezzel szemben magas pH-n a vízben oldódó ionizált forma (A^-) dominál (1. ábra).

A potenciometriás titrálást ezért lúgos pH-tartományban, például pH = 11-nél kezdjük. A kiindulási pH-t ismert koncentrációjú kálium-hidroxid mérőoldattal állítjuk be, majd az oldatot pontos koncentrációjú sósav mérőoldattal titráljuk annak zavarosodásáig (kb. pH = 5-ig), mely jelzi a folyamatosan keletkező nemionizált forma túltelített oldatból történő kiválását. Ezt az enyhe opaleszcenciát a titráledénybe vezetett optikai kábel segítségével UV-detektor érzékeli. Ebben a kétkomponensű rendszerben ezután sav, illetve lúg mérőoldatok adagolásával olyan kis pH-változásokat idézünk elő, amelyek során a semleges részecske ingadozik az egyensúlyi, telített ál-

lapot körül, vagyis olyan folyamatok indulnak meg a rendszerben, melyek vagy telítetlen oldat, vagy pedig túltelített oldat képződéséhez vezetnének. E folyamatokat a pH időbeni változásának követésével, a pH-gradiens (dpH/dt) monitorozásával vizsgálhatjuk.

A pH-változás iránya ugyanis fontos információt szolgáltat az oldat telítettségéről. A diklofenak túltelített oldatában a nemionizált forma (AH) fokozatosan kivál a oldatból, ennek hatására az oldat H^+ -koncentrációja csökken, vagyis az oldat pH-ja növekszik. Ebben az esetben a pH-gradiens pozitív ($dpH/dt > 0$). Ezzel ellentétben, a telítetlen oldatban a nemionizált sav oldódása, majd disszociációja következtében az oldat H^+ -koncentrációja növekedik, azaz pH-ja csökken. Ekkor a pH-gradiens negatív ($dpH/dt < 0$).

Savi karakterű molekuláknál ezért pozitív pH-gradiens észlelése után lúg mérőoldatot, míg negatív pH-gradiens esetén sav mérőoldat-adagolás történik. Így az oldat ismétlődően változik a túltelített és a telítetlen állapot között. Ha a pH-gradienst ábrázoljuk az idő függvényében, akkor látható, hogy a rendszer az egyensúlyi állapot körül oscillál (2. ábra). Minden egyes pontnál, amely áthalad a $dpH/dt = 0$ tengelyen, a heterogén rendszer egyensúlyban lenne. Ilyenkor ugyanannyi diklofenakmolekula oldódna fel, mint amennyi kiválna. Az egyensúly beállításához azonban hosszú időre lenne szükség, ennek kiküszöbölésére az egyensúly „kergetése” (chasing) történik nagyon kis mennyiségű sav, illetve lúg mérőoldat-adagolásokkal. Vizsgálatok szerint nyolc ilyen kereszteződési pont meghatározása elegendő az egyensúlyi állapot megállapításához.

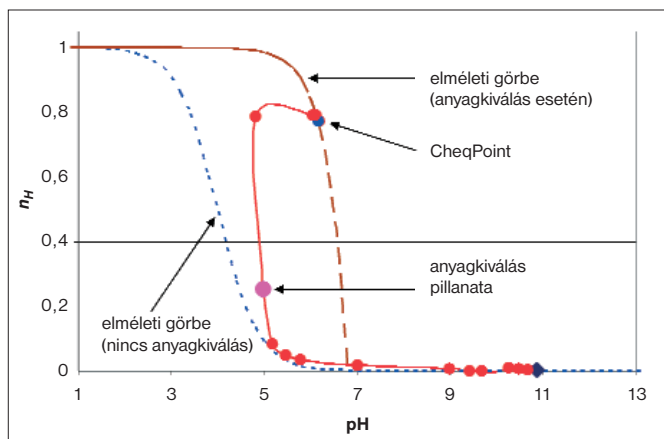
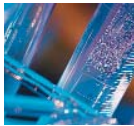
A pH-gradiens változásaiból meghatározható az a pontos pH-érték, amelynél a rendszer egyensúlyban lenne, melyből a ne-

mionizált részecske termodinamikai oldhatósága tömeg- és töltésegysúlyok alapján kiszámítható. Minden egyes kereszteződési pontnál számítható koncentrációadat, melyek átlaga megadja az egyensúlyban lévő semleges részecske koncentrációját (3. ábra). Ez a diklofenak intrinszc oldhatósága, mely 1,1 µg/ml.

Ehhez többek között szükség van az oldat térfogatának, a hozzáadott sav, illetve lúg mérőoldat mennyiségének és koncentrációjának, az oldat ionerősségének és hőmérsékletének, valamint a bemért minta tömegének és pK_a -értékének pontos ismeretére. Kiemelendő, hogy a kapott oldhatósági adat nagymértékben függ a felhasznált pK_a -értéktől. A vegyület pK_a -értékétől 1 nagyságrendnyi eltérés az oldhatóság 1 logS egységnyi hibáját eredményezi, ezért különösen fontos a vegyület nagy pontosságú disszociációs állandójának előzetes meghatározása.

A CheqSol módszerrel végzett kísérletek során a vegyületek két osztályát lehetett megkülönböztetni. Az első osztályba azok a molekulák tartoznak, melyek könnyen képeznek túltelített oldatot („chaser” molekulák), míg a második csoportba kerülnek azok a molekulák, melyek nem képeznek túltelített oldatot („nonchaser” molekulák) [6]. Utóbbi vegyületek oldhatóságának meghatározása és számítási módszere az itt leírtaktól eltérő módon történik. Chaser molekulák mérésére jellemző, hogy az egyensúly „kergetése” során a pH egy stabil, majdnem konstans érték körül mozog, annak ellenére, hogy a molekula kiválása, illetve oldódása miatt a pH-gradiens folyamatosan változik (4. ábra).

Az itt bemutatott titrálásnál az egyensúlyt kevesebb mint 15 perc alatt éri el a rendszer. A továbbiakban felvett kereszteződési pontok az eredmény megerősítésére szolgálnak. A teljes kísérleti idő kb. 35 perc volt.



5. ábra. A diklofenák Bjerrum-görbéje

Az ionizációs folyamatok vizuális megjelenítésére szolgál a Bjerrum-függvény (5. ábra). A Bjerrum-görbén a molekula által megkötött protonok számát (n_H) ábrázoljuk a pH függvényében.

Két elméleti görbét lehet megkülönböztetni. Az első görbe (kék pontozott vonal) jelzi azt a diklofenák pK_a -értéke alapján generált elméleti titrálási görbét, amelynél anyagkiválás nem történik. A titrálási pontok az anyag kiválásának pillanatáig követik ezt a görbét. Ezt követően azonban a további pontok már nem esnek erre a görbére. Az egyensúlyi pH-nak (CheqPoint) kiemelt jelentősége van. Az egyensúly „kergetése” során az összes titrálási pont a második elméleti görbére fog esni (barna szaggatott vonal), mely az anyagkiválás esetén generált elméleti görbe. Ez az oldott anyag hidrogénion-megkötő kapacitását jelzi a kivált anyag jelenlétében [2]. Az a tény, hogy az anyagkiválási pont nem illeszkedik az utóbbi görbére, azt jelzi, hogy az oldat túltelített állapotban volt a minta első kiválásának pillanatában.

A Chasing Equilibrium Solubility módszer validálása

A CheqSol módszer validálásában munkacsoportunk is részt vett. A hagyományos rázótolcséres módszerrel való összehasonlítás a potenciometriás eljárást megbízhatónak és igen pontosnak találta [6]. A kétféle technikával kapott termodinamikai oldhatóság-adatok ($\log S_0$ [M]) kiváló egyezést mutattak (6. ábra).

15 testvegyületre az átlagos eltérés 0,11 $\log S$ egységnek adódott

$$(\Delta \log S_0 = \frac{\sum |\log S_{0(\text{CheqSol})} - \log S_{0(\text{rázótolcsérés})}|}{n})$$

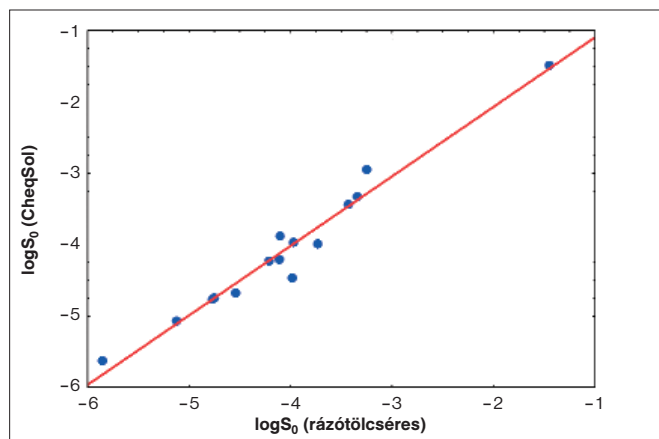
Lineáris regresszióanalízis során az alábbi összefüggést kaptuk:

$$\log S_0(\text{CheqSol}) = 0,97 \log S_0(\text{rázótolcsérés}) - 0,12 \quad (n=15, r^2=0,96)$$

Az egyenlet paraméterei, a meredekség és a tengelymetszet, nagyon közel vannak az ideális 1, illetve 0 értékekhez, ami mutatja, hogy nincs szisztematikus eltérés az adatok között.

A Chasing Equilibrium Solubility módszer előnyei és korlátai

Gyakorlati tapasztalatok alapján a módszer jól reprodukálható, megfelelő pontosságú egyensúlyi intrinszc oldhatóságadatokat szolgáltat, melyhez a kereskedelembe automatizált célkészülék kapható. UV-inaktív molekulák oldhatósága is mérhető. Egyik legnagyobb előnye, hogy egy mérés ideje 20–80 percre rövidül. Viszonylag kis anyagigényű (5–20 mg), és széles oldhatóságtartományban (ng/ml–mg/ml) használható. Nincs szükség a fázisok elválasztására (szűrésre vagy centrifugálásra), ezáltal a mérési hibalehetőség csökken. Alkalmos szoftver segítségével lehetőség nyílik az oldhatóság/pH profil számítására is.



6. ábra. Korreláció a klasszikus rázótolcséres eljárással és a CheqSol módszerrel meghatározott egyensúlyi oldhatósáértékek között

Természetesen meg kell említeni néhány, a módszer alkalmazhatóságát korlátozó tényezőt is. Mint minden potenciometriás módszer, ez is csak disszociációra képes molekulák esetén alkalmazható, ellentétben például a klasszikus rázótolcséres eljárással, mely ionizálható csoportot nem hordozó molekuláknál is használható. Másik fontos befolyásoló tényező lehet a vegyület pK_a -értéke. Mivel a Bjerrum-görbe savak esetén magasabb, bázisok esetén alacsonyabb pH-tartomány felé tolódik el, ezért nagyon gyenge savak ($pK_a > 11$), illetve nagyon gyenge bázisok ($pK_a < 3$) már nehezen mérhetők.

Mindent egybevetve azonban az új potenciometriás módszer kiválóan használható ionizálható vegyületek gyors és pontos egyensúlyi oldhatóságának meghatározására.

IRODALOM

- [1] S. H. Yalkowsky, S. Banerjee, Aqueous solubility: Methods of estimation for organic compounds, Marcel Dekker, New York, 1992.
- [2] A. Avdeef, Pharm. Pharmacol. Commun. (1998) 4, 165.
- [3] A. Avdeef, C. M. Berger, Pharm. Res. (2000) 17, 85.
- [4] A. Avdeef, C. M. Berger, Eur. J. Pharm. Sci. (2001) 14, 281.
- [5] M. Stuart, K. Box, Anal. Chem. (2005) 77, 983.
- [6] K. J. Box, G. Völgyi, E. Baka, M. Stuart, K. Takács-Novák, J. E. A. Comer, J. Pharm. Sci. (2006) 95, 1298.

ÖSSZEFOGLALÁS

Völgyi Gergely: Gyenge savak és bázisok egyensúlyi oldhatóságának meghatározása potenciometriás titrálással

A közlemény az ionizálható vegyületek egyensúlyi oldhatóságának meghatározására alkalmas potenciometriás titráláson alapuló eljárások közül a Chasing Equilibrium Solubility módszer elvét, validálását, valamint alkalmazásának előnyeit ismerteti.

See you soon in Nürnberg!

On behalf of the European Association for Chemical and Molecular Sciences (EuCheMS) and myself personally, I invite you most warmly to participate in the 3rd EuCheMS Chemistry Congress, to be held in Nürnberg, Germany, from 29 August to 2 September 2010.

Like the highly successful Congresses in Budapest in 2006 and Turin in 2008, this event will bring together scientists from industry, academia and government institutions from across Europe and around the world, making it the European showcase for chemical and molecular sciences.

The Congress will present the latest research in the core areas of chemistry, feature multidisciplinary programming, and highlight the impact of chemistry on society. The focus will be on major global challenges and the important contributions the chemical sciences make toward addressing these challenges. The scientific programme features seven main themes, each with sev-

eral contributing symposia, and will include plenary, keynote, and guest lecturers, talks and poster sessions. The Congress is being organised by the Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh, German Chemical Society), which will also provide local support.

Young scientists, in particular graduate students and post-doctoral fellows, are very much encouraged to participate in the Congress and seize this unique opportunity for networking and cooperation.

The 3rd EuCheMS Chemistry Congress is Europe's chemistry highlight in 2010. I encourage you all to join in this unique event and look forward to welcoming you in Nürnberg!



Luis Oro
EuCheMS President

It is our privilege and pleasure to cordially invite you to the 3rd EuCheMS Chemistry Congress. With Budapest in 2006 and Turin in 2008, these biennial Congresses are now well established as Europe's largest and most prominent chemistry showcase. With the slogan "Chemistry – The Creative Force" we emphasise the central role of basic and applied chemical research. We stress the impact of chemical research on the innovations and technologies that serve economic growth in a healthy global society.

Seven main themes, with three or four symposia each, form the core of the Congress: Innovative Materials; Resources and Environment; Supramolecular Systems; Catalysis; Molecular Life Sciences; Analysis, Manipulation, and Simulation; Advances in Organic and Inorganic Chemistry. The Congress constitutes an excellent opportunity to learn about trends and future prospects for the chemical sciences. It includes an exhibi-

tion at which companies, research institutions, and scientific organisations present their activities – networking at its best.

Nürnberg, at the heart of Europe, is the economic and cultural centre of northern Bavaria, one of the leading high-tech regions in Europe. The city with its medieval flair is simply a joy to visit.

We are delighted to extend a warm welcome to all of you and look forward to seeing you at Nürnberg 2010!



François Diederich
Chair of the
Scientific Committee



Andreas Hirsch
Co-Chair of the
Scientific Committee

From experiment to successful tradition

The idea of a large European chemistry conference was under discussion for many years. The concept was a congress to cover all aspects of chemistry, serve as a showcase for European chemistry and provide a central meeting place for colleagues throughout Europe and overseas. This concept began to be realised when the Federation of European Chemical Societies (FECS) was transformed into EuCheMS, with strategic goals for strengthening European chemistry included on the agenda of the new organisation.

Hosting the first Congress was an experiment with the unknown, and as with all experiments, the outcome was unforeseeable. In the end, the Hungarian Chemical Society volunteered and hosted the first Congress in Budapest in 2006. The success of this first event surprised even the optimists: more than 2500 participants showed clearly that the time was long since ripe for a genuine European Chemistry Congress. Two years later the second Congress was hosted by the Società Chimica Italiana in Turin. Under the slogan „Chemistry: The Global Science“, more than 2000 chemists gathered at the Lingotto Conference Center, proving the Budapest success not to be a mere one-time phenomenon.

The 3rd EuCheMS Chemistry Congress in Nürnberg, "Chemistry: The Creative Force", the theme of this Newsletter, is soon to take place, and we have every reason to believe that the Congress success story will continue. In the beginning it was not easy to find EuCheMS member organisations willing to host the Congress, but this has completely changed. Several chemical societies bid to host the next two Congresses in 2012 and 2014, and only after presentations and a vote in the EuCheMS Executive Committee were Prague (2012) and Istanbul (2014) selected as future venues. And thus an ambitious experiment evolves into a successful tradition in European chemistry!

Wolfram Koch
Executive Director GDCh

Join in the Career Days

Young chemists, companies and research institutes are all invited to join in the EuChemS Career Days. The Career Days are organised by the European Young Chemists Network (EYCN) and the Career Service of the Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh, German Chemical Society). They are open to all registered participants in the EuChemS Congress. The Career Days begin Monday afternoon with an information event about research grants. Several funding organisations will present their programmes to support young scientists.

On Tuesday, potential employers and employees will have a chance to meet at the JobFair. Big name companies and distinguished research institutes will be at hand to answer questions about getting started and pursuing a career. Representatives of firms will give brief presentations of their companies and the career prospects they have to offer. Current job offerings at various companies and research institutes will be posted on bulletin boards. Several talks will take up the subject of employment and career. The CV clinic gives applicants a chance to have their English CVs checked by native speakers.

In order to prepare for career networking at the Congress, participating companies and research institutes can access the applications-in-brief of participants who have listed their profiles in a database in advance of the Congress. Representatives from companies and institutes can then schedule meetings with applicants to take place during the EuChemS Chemistry Congress.

Karin Schmitz

www.gdch.de/careerdays



Venue of the Career Days: the Nürnberg Congress Center. (photo: NürnbergMesse)

Top speakers whet your appetite

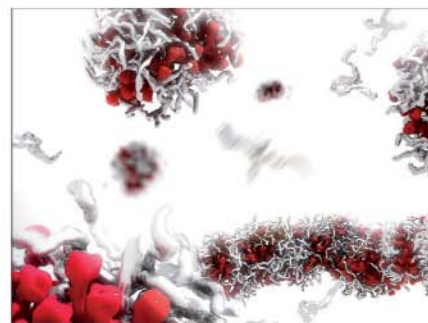
Thanks to positive resonance to the 2006 and 2008 Congresses in Budapest and Turin and the distinguished curriculum vitae of the scientific committee, we shall be enjoying an impressive panel of top speakers in Nürnberg. While the seven main topics give us a general idea of what to expect, a closer look at the Congress schedule will reveal high-level events throughout the entire four days, with special symposia organised by the EuChemS divisions to delve even deeper into various sub-disciplines. Each of the seven main topics will be introduced by an eminent plenary speaker. Every main topic will host three or four symposia, with a total of 486 oral presentations, plus the special symposia plus an extensive poster session. Thus the plenary lectures represent only a small part of the overall programme, which will read like a virtual "who's who" of current-day chemistry.

For **Innovative Materials**, Klaus Müllen, director of the department for synthetic chemistry at the Max Planck Institute for Polymer Research in Mainz, will present new functional nanoparticles – based, for instance, on proteins or graphene molecules – that offer a broad range of applications such as gene transfection, catalysis, energy storage or sensing technologies.

Barbara Imperiali from the department of Chemistry and Biology at MIT will set the stage for **Molecular Life Sciences**. She will introduce multidisciplinary initiatives focusing on the development of probes for the study of complex biological systems.

Supramolecular Chemistry is headed by Bert Meijer from the Department for Molecular Science & Technology at the Eindhoven University of Technology. In his plenary lecture, he will discuss such questions as how far synthetic chemists can push self-assembly and how to gain control over the kinetic instabilities of the non-covalent structures made.

Advances in Organic and Inorganic Chemistry: Plenary speaker Lechoslaw Latos-Grazynski, head of Porphyrin Chemistry Re-



Picture: TU Eindhoven

Supramolecular chemistry and self-assembly are headed by plenary speaker Bert Meijer.

search at the University of Wrocław, will touch on aromaticity. By altering porphyrinoids, he creates structures that exhibit controlled switching between Möbius and Hückel p-delocalization modes.

Analysis, Manipulation and Simulation: Joshua Jortner of Tel Aviv University will focus on finite systems under extreme energetic and temporal conditions, thus transcending chemical dynamics in the direction of a driving of nuclear reactions in the form of table-top nuclear fusion and nucleosynthesis that is of astrophysical interest.

Catalysis, a key technology for the 21st century, is introduced by Hans-Joachim Freund, head of the chemical physics department at Fritz Haber Institute in Berlin. In an effort to understand the principles of the acceleration of chemical processes, he has increased the complexity of model systems towards supported nanoparticles resembling a real disperse metal catalyst.

Resources and Environment will be the forum for debate of scientific developments to cope with problems such as climate change and food supply. Michael Grätzel, head of the Laboratory of Photonics and Interfaces of the École Polytechnique Fédérale de Lausanne, will speak about his low-cost thin-film solar cell. These Grätzel cells will promote the acceptance of renewable energy technologies.

Gerhard Karger

www.euchems-congress2010.org/scientific.htm

Congress Concert and Party

The gala opening of the Congress takes place on Sunday 29 August. On Monday 30 August the scientific programme itself begins. By the end of that first exciting day, you will surely have discovered much that is new to you. Let it all sink in while you enjoy an evening on Sebalder Platz in downtown Nürnberg, where the Congress Concert will be held at St. Sebald, the unusually beautiful 750-year-old cathedral with its splendid organ. The event starts at 20:00 and lasts about an hour. Tickets cost only 10 Euro.

On Wednesday 1 September, the conference will move to an unusual setting: the VIP area of the easyCredit-Stadion (stadium) in Nürnberg, formerly the Frankenstadion, one of the Fifa world cup 2006 venues. The players' entrance of the stadium is open to Congress party-goers for the "C₆₀-Party: Chemistry meets Soccer" starting at 19:00. There will be a champagne reception and, later on, a buffet with typical Franconian cuisine and international food.



Photo: Stadion Nürnberg

The easyCredit stadium.



Logo: Benjamin Gebhardt

Entertainment will include "human tabletop football" and goal-shooting. Music lovers will appreciate the acoustic trio Red Pack (saxophone, guitar, bass, vocals), which will explore the history of pop and jazz music and will also play requests à la carte. Then there are the chemical experiments transmitted to the stadium video screen. And a special chemical late-night surprise! (Hint... it has to do with molecules... wait and see!)

At the all-inclusive price for the whole evening of only 48 Euro for students or 58 Euro for regular participants, this is a real bargain in pleasure and entertainment!

Barbara Köhler, Gerhard Karger
www.euchems-congress2010.org/social.htm

Notable sponsors and supporters

At the end of 2008, when financial markets collapsed, a new ghost emerged to haunt Europe: financial crisis. Now, a year-and-a-half later, we still feel the impact of the crisis and its aftermath. Nevertheless, it was this crisis that convinced industry of the value of scientific congresses like the 3rd EuCheMS Chemistry Congress – especially in times of crisis. A proven sponsoring concept and the flexibility for tailor-made solutions have resulted in a list of notable sponsors, such as BASF, Wiley-VCH, Evonik and Roche (for a full list, please visit web-

site). The Congress also enjoys the support of companies like Bayer and Wacker and institutions like the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) and the Fonds der Chemischen Industrie (FCI). Finally, the media – *Nachrichten aus der Chemie*, *academics.de*, *CHEManager*, among others – have successfully convinced both familiar and new partners of the benefits of the 3rd EuCheMS Chemistry Congress.

David Eckensberger
www.euchems-congress2010.org/sponsexhib.htm

Awards to be presented in Nürnberg

The **European Sustainable Chemistry Award**, endowed to the amount of 10 000 Euro, was recently launched by EuCheMS to raise the profile of sustainable chemistry and spur innovation and competitiveness. It will be presented at the opening ceremony of the 3rd EuCheMS Chemistry Congress on 29 August.

www.euchems.org/ESCA/index.asp

For the first time in its history the GDCh **August Wilhelm von Hofmann Denkmünze**, a medal of gold, has been awarded to an Asian scientist. In Nürnberg C.N.R. Rao, professor at the Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research in Bangalore, India, will receive this award, which the GDCh has created to recognize foreign outstanding scientists.

www.gdch.de/gdch/eps/preise/awvh_dm.htm

For the third time, the **European Young Chemist Awards** – one gold and two silver medals – will be bestowed upon the prize winners at the Congress closing ceremony on 2 September. These awards, sponsored by the Italian Chemical Society, are intended to highlight the excellent research being conducted by young scientists in the chemical sciences.

www.scigiovani.it/modules.php?name=EuYoungChemAward2010

The **Heinrich Emanuel Merck Award**, in the amount of 15 000 Euro, was donated by Merck, Darmstadt, to promote analytical science. The 10th Heinrich Emanuel Merck Award ceremony will be held in the course of the 3rd EuCheMS Chemistry Congress.

www.merck.de/en/company/innovation/HEM_Award.html

The **Reaxys PhD Prize**, donated by the makers of the Reaxys Database, Elsevier, will be awarded for original and innovative research in organic, organometallic and inorganic chemistry. Three prize winners will receive a check for 2000 US-Dollar each and will be invited to present their research at the Winners' Symposium during the EuCheMS Chemistry Congress.

<http://prize.reaxys.com>

View the Congress Blog

To keep informed on recent research and news regarding the Congress (travel grants, updates on registration, etc.) please visit our blog. Have a look and leave a comment!

www.euchems2010.wordpress.com

Read the Congress Newsletter

A newsletter keeps you informed about the EuCheMS Congress – facts, news and updates. To register for the newsletter please go to www.euchems-congress2010.org/downloads.htm

Accommodation

Whether you prefer the historic Old Town or the trade fair / airport vicinity, Nürnberg has a hotel to suit your taste and budget. Nürnberg Convention and Tourist Office offers accommodation in a variety of hotels.

www.euchems-congress2010.org/accommod.htm

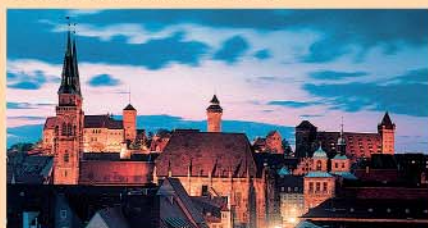
Registration

You can register online 24 hours a day. Up to 20 July, standard fees apply: 500 Euro for members of EuCheMS societies, 230 Euro for student members or PhD-candidate members of EuCheMS societies (age limit 35), or 250 Euro for a one-day ticket (members of EuCheMS societies).

www.euchems-congress2010.org/registration.htm

Latest News

Concerning the participation, the congress organisers have reached their first interim target: As of 25 May more than 1450 scientists already registered for the 3rd EuCheMS Chemistry Congress. About 1700 abstracts have been submitted, which are to be evaluated by the Scientific Committee, chaired by François Diederich and Andreas Hirsch.



Old Town of Nürnberg. (photo: NürnbergMesse)

Informing the public: the Congress and chemistry's social impact

Normally a scientific congress about chemistry is of little interest to the general public. But in the case of the EuCheMS Congress not only chemists from all over Europe but the German – and especially the Bavarian – person in the street is to be made aware of this most important European chemistry congress. The public is generally coming to view chemistry more as a trouble-shooter than a trouble-maker. The GDCh is encouraging this trend by informing the media in a series of advance press releases and a press conference at the opening of the Congress not only about scientific highlights but also about the impact of chemistry on human society.

Two special events are to attract public attention in Nürnberg. A barge called the MS Wissenschaft (MV Science) will proceed up the Rhine-Main-Danube Canal to Nürnberg, where it will moor from 1 to 5 September. The ship contains an exhibition and experiments on scientific energy research. That energy research calls for considerable chemical knowledge and expertise is no news to chemists but often comes as a surprise to the public. The ship will offer a good opportunity especially for younger people to learn about the close connection between energy and chemistry. Another mobile source of information for the public will be the Fraunhofer-Truck. On two levels 25 Fraunhofer In-



Inside the ship MS Wissenschaft: experiments on energy research. (photo: Ilja C. Hendel/Wissenschaft im Dialog)

stitutes will present exciting innovations in energy research and a number of interesting exhibits. You may ask why both barge and truck will highlight energy topics. One reason is that the German Minister of Education and Research has declared the "Future of Energy" to be the theme of the Year of Science 2010.

Renate Hoer

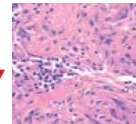
www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/ms-wissenschaft.html (in German)
www.fraunhofer.de/en/index.jsp

EuCheMS Newsletter



Newsletter coordinator: Karin Schmitz
Please send all correspondence and manuscripts to k.schmitz@gdch.de
Editors: Wolfram Koch (responsible), Uta Neubauer, Frankfurt am Main
Advisory board: Wolfram Koch (Chair, Germany), Luis Oro (Spain), Giovanni Natile (Italy), Evelyn McEwan (EuCheMS Secretariat), Marie-Claude Vitorge (France), Paola Turano (Italy), Viktor Milata (Slovakia).
Layout: Jürgen Bugler, Frankfurt am Main
Production: Nachrichten aus der Chemie

Publisher: Gesellschaft Deutscher Chemiker on behalf of EuCheMS
Postfach 900440, D-60444 Frankfurt am Main
euchems@gdch.de
EuCheMS General Secretary:
Evelyn McEwan, c/o RSC, Burlington House, Piccadilly, London W1J 0BA, UK
secretariat@euchems.org
www.euchems.org
EuCheMS is registered as "Association internationale sans but lucratif" (AISBL, international non-profit association)
AISBL-Registered office: Avenue E. Van Nieuwenhuysse 4, B-1160 Brussels



BRUCKNER-TERMI ELŐADÁSOK

Horváti Kata

■ MTA-ELTE Peptidkémiai Kutatócsoport | khorvati@gmail.com

Antituberkulotikus hatású vegyületek peptid-konjugátumainak szintézise és funkcionális vizsgálata

A tuberkulózis (tbc, gümőkór) az egyik legrégebben ismert fertőző betegség, mely az emberiséget sújtja. Időszámításunk előtt 460 körül Hippokratész a tüdővérszt („phthisis”) tartotta kora leggyakoribb betegségének, ami legtöbbször halálos kimenetelű volt. 1720-ban Benjamin Marten angol orvos vetette fel először, hogy a tüdővérszt okozói apró „teremtények” lehetnek („wonderfully minute living creatures”) [1]. Marten állításait másfél évszázaddal később Robert Koch igazolta, aki 1882-ben felfedezte a tuberkulózis kórokozóját [2]. A betegség elleni küzdelem első nagy áttörését Albert Calmette francia bakteriológus érte el, aki kollégájával, Camille Guérinnel elsőként fejlesztett ki legyengített *Mycobacterium bovis* baktériumot tartalmazó vakcinát. A BCG-oltás hatékony a gyermekeket leginkább veszélyeztető mikobaktériumok okozta meningitis ellen, azonban nem nyújt egész életen át tartó védeltséget. Napjainkra ezért számos országban beszüntették a kötelező BCG-oltást. A 20. század elején a bakteriális betegségek gyógyítására használt penicillin és szulfonamid a tuberkulózis kórokozójára hatástalan volt. Ezért 1914-től Sel-man Waxman laboratóriumában szisztematikusan keresték a tbc ellenszerét. Az első humán terápiában használható antituberkulotikumot, a sztreptomocint, 1943-ban fedezték fel.

A több évtizedes küzdelem ellenére az Egészségügyi Világszervezet (WHO) jelentése szerint a Föld lakosságának egyhar-

mada fertőzött a tuberkulózis kórokozójával. 2008-ban 9,4 millió új esetet regisztráltak és a tuberkulózishoz köthető halálesetek száma évente több mint 1,8 millió. Az 1980-as évektől kezdve az AIDS és a HIV-fertőzés megjelenése is hozzájárult a tuberkulózis újbóli elterjedéséhez. A HIV-fertőzöttek körében háromszor gyakrabban fordul elő a tbc és ez a leggyakoribb halálok az AIDS-betegeknél [3].

A tuberkulózis kezelése során már az első években megfigyelték, hogy a hatóanyagokkal szemben igen gyorsan kialakul rezisztencia, ezért egyre nagyobb szükség van új típusú antibiotikumokra.

Új hatóanyagok keresése történhet ún. *in silico* módszerek segítségével. Az ELTE Számítógéptudományi Tanszékén, Grolmusz Vin-ce kutatócsoportjában kifejlesztett dokkoló algoritmus segítségével a baktérium anyag-cseréjében létfontosságú enzimekhez kötődő molekulákat azonosítottak. Az így talált molekulák *in vitro* antibakteriális hatását vizsgáljuk az Országos Korányi TBC és Pulmonológiai Intézet területén található Bakteriológiai Laboratóriumban. A legjobb mi-nimális gátló koncentrációt (MIC) mutató vegyületek ezután optimalizálási lépések sorozatával gyógyszer-jelölt molekulává alakíthatók. A származékok előállítását a Ubi-chem Kutató Kft. végzi. Az első kísérletek-ben a dokkolás alapján rendelt 57 vegyületből 28 mutatott *in vitro* antituberkulotikus ha-tást. A továbbiakban 3

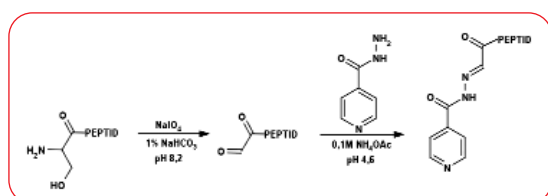
molekula összesen 189 származékát vizsgáltuk és 144 vegyületnél mértünk gátlást *M. tuberculosis* H₃₇Rv tenyészetben. A legjobb molekulák MIC értéke (0,05 μ g; $1,47 \times 10^{-7}$ M) az izoniazid és más terápiásan használt antituberkulotikum *in vitro* gátló koncentrációjánál alacsonyabb.

A tbc-t okozó baktérium, a *M. tuberculosis*, intracelluláris patogén. A szervezetbe kerülve a makrofágok, illetve a dendritikus sejtek bekebelezik a baktériumot, a fagocitózis azonban nem minden esetben vezet a kórokozó eltávolításához. A *M. tuberculosis* számos ponton képes gátolni a gazdasejt működését és így megakadályozza az immunrendszer által irányított eliminációt. A fertőzött makrofágokban a *M. tuberculosis* ún. dormans állapotban hosszú ideig életképes. A terápia során alkalmazott hatóanyagok nem, vagy csak igen kis mértékben hatnak az intracelluláris kórokozóra.

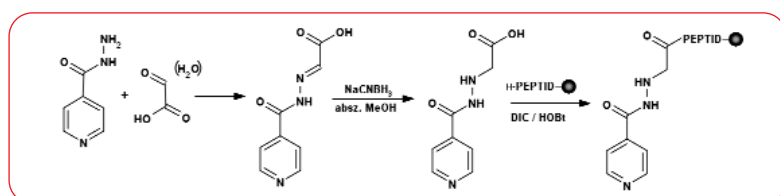
A hatóanyagok szelektív sejtbe juttatása történhet receptor mediált endocitózis segítségével. A hatóanyag-molekulát olyan célba juttató egységhez kapcsoljuk, amely specifikusan a makrofágok sejt felszínén található struktúrához kötődik. A kötődés után internalizáció és lizoszomális degradáció következik be. A makrofágokon/monocitákon található tuftsin receptor alkal-mas lehet hatóanyagok irányított sejtbe juttatására.

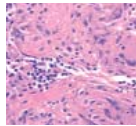
Kontrollként izoniazid (INH) és *p*-aminoszalicilsav (PAS) antituberkulotikumok

1. ábra. Izoniazid konjugálása peptidaldehidhez



2. ábra. Izonikotinilhidrazono-ecetsav előállítása és konjugálása peptid-ekhez





peptidkonjugátumait állítottuk elő. A következőkben meghatároztuk, hogy az adott antituberkulotikum kémiai módosítása hogyan befolyásolja annak *in vitro* gátló hatását.

Az INH-peptidkonjugátumok előállítására két módszert dolgoztunk ki. Az első esetben szerin *N*-terminálisú peptidet NaIO_4 segítségével szelektíven oxidáltunk. Tisztítás után a peptidaldehidet oldatban reagáltattuk az izoniaziddal (**1. ábra**). A másik módszer kidolgozásánál az volt a célunk, hogy az izoniazid szilárd fázison is konjugálható legyen peptidok *N*-terminálisához, vagy lizin ϵ -aminocsoportjához. Az izoniazidot glioxilsavval reagáltattuk, majd a kapott izonikotinoil-hidrazono-ecetsavat NaCNBH_3 se-

gítségével redukáltuk (**2. ábra**). Az INH-peptidkonjugátumok mindegyike gátolta a *M. tuberculosis* H₃₇Rv baktérium növekedését az INH MIC értékével közel azonos koncentrációban ($1,17 \times 10^{-6}$ – $2,26 \times 10^{-6}$ M) [4].

A PAS-peptidkonjugátumok előállítása során a *p*-aminoszalicilsavat karboxilcsoportján keresztül szilárd fázison kapcsoltuk a peptidokhoz. A PAS-peptidkonjugátumok egyike sem gátolta *in vitro* a baktériumok növekedését. Feltételezzük azonban, hogy *in vivo* körülmények között a PAS felszabadulhat a konjugátumból.

A továbbiakban két *in silico* azonosított vegyület peptidkonjugátumait állítottuk elő észter-, illetve oximkötés kialakításával. A konjugálás hatására a vegyületek megö-

rizték antituberkulotikus hatásukat. A fluoreszcens sajátosságú TB5 molekula esetében áramlási citometriával és fluoreszcens mikroszkóp segítségével bizonyítottuk, hogy a peptidhez való konjugálás nagyságrendekkel megnöveli a MonoMac6 monocita sejtek hatóanyag-felvételét.

IRODALOM

- [1] B. Marten, New Theory of Consumptions: more especially of a phthisis or consumption of the lungs, London, 1720.
- [2] R. Koch, Die Aetiologie der Tuberculose. Berl Klin Wchnschr. (1882) 19, 221–230.
- [3] WHO TB Fact sheet 2009, forrás: www.who.int/tb
- [4] K. Horváti, G. Mező, N. Szabó, E. Hudecz, Sz. Bősze, Peptide conjugates of therapeutically used antitubercular isoniazid – design, synthesis and antimycobacterial effect, J. Peptide Sci. (2009) 15, 385–391.

Nemes Péter

■ Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar Kémiai Tanszék

Aktivált enamínok alkalmazása N-heterociklusok szintézisében. Új utak az „izidin”-alkaloidokhoz

A természetben megtalálható nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek az élővilágban fontos szerepet töltenek be. Számos ezek közül szintetikusan is előállítható, közeli analógjaik pedig gyakran értékes biológiai hatással rendelkeznek.

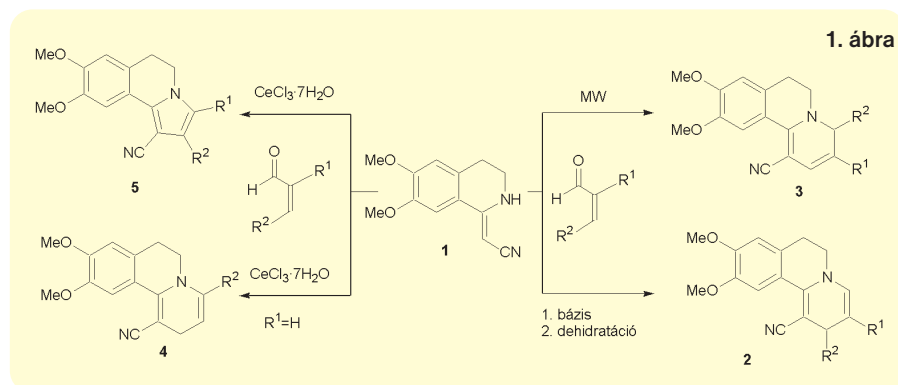
A benzokinolizin-, indolokinolizinvázis alkaloidok régóta jól ismertek, számos pirrolizidin-, indolizidin- és kinolizidinvázis vegyületet – több mint ötszázat – azonban csak az utóbbi évtizedben izoláltak, elsősorban trópusi békák bőrváladékából. Mivel ezek általában igen kis mennyiségben találhatók meg az élőlényekben, gyakran szerkezetigazolásuk is nehézségbe ütközik. Szin-

tézisük komoly kihívás a szintetikus kémikusok számára, másrészt származékaik farmakológiai szempontból nagy jelentőséggel bírhatnak.

Olyan heterociklusos enamínok, amelyek β -helyzetben elektronszívó csoportot tartalmaznak – enamino-észterek, enamino-nitrilek, enamínionok és nitroenamínok – úgynevezett push-pull alkének, a kiterjedt konjugáció következtében fokozott enamín-reaktivitással rendelkeznek. A legnagyobb elektronsűrűség a számítások szerint az elektronszívó csoporthoz kapcsolódó szénatomon van, ugyanakkor a szekunder ami-nocsoport is részt vehet nukleofil re-

akciókban. Ezek a heterociklusos enamínok tehát kettős nukleofilként reagálhatnak kettős elektrofilekkel, többgyűrűs hídfős nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületeket eredményezve. Munkánk célja az ilyen enamínok reakciókészségének vizsgálata és a bennük rejlő szintetikus potenciál kiaknázása, alkaloidok és alkaloidszármazékok előállítására [1].

Az 1-cianometilén-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin (**1**) viszonylag könnyen előállítható és kitűnő kiindulási anyaga lehet különböző benzokinolizinvázis vegyületeknek. Az α,β -telítetlen oxovegyületek készsége-sen reagálnak **1**-gyel (**1. ábra**). A Michael-addíciót az enamín-nitrogén támadása követi a karbonil-szénatomon. A keletkező hemiaminál savval katalizálva vízvesztéssel adja a 6,7-dihidro-2*H*-benzo[*a*]kinolizin-származékokat (**2**) [2]. Néhány vegyület esetében elvégezve a hidrogénezést is Pt-katalizátor jelenlétében, benzokinolizidinekhez jutottunk. A redukciók diasztereoszektíven játszódtak le, az NMR-vizsgálatok szerint a cianocsoport axiális térállású, míg a fenilcsoportok ekvatoriálisak. Meglepetésre, **1** mikro-hullámú aktiválással végrehajtott reakciója α,β -telítetlen aldehidekkel fordított kemoselektivitással játszódik le [3]. Az alde-

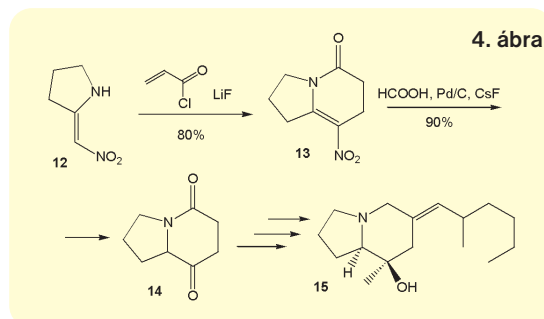
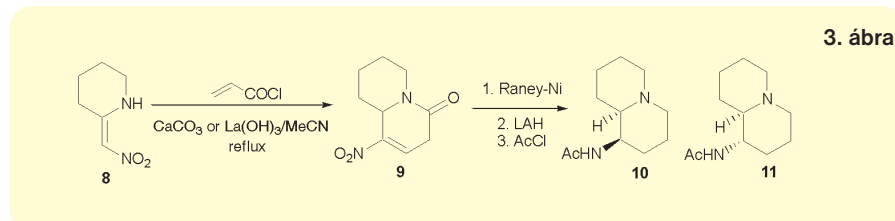
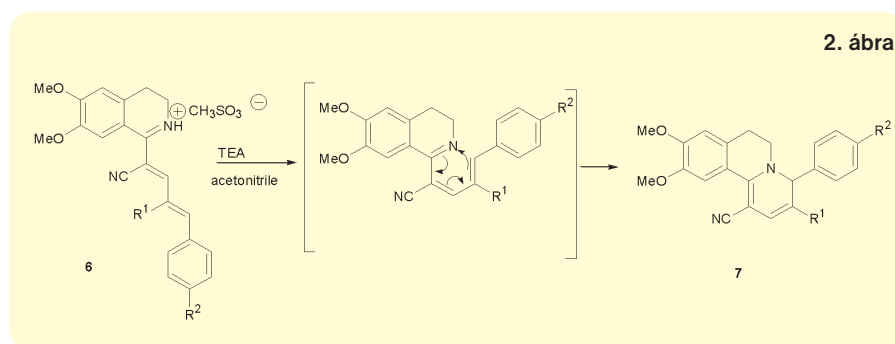




hidcsoport az elektronban gazdag széna-tommal Knoevenagel-típusú kondenzáció-val, majd aza-Michael-addícióval adja a regioizomer 6,7-dihidro-4*H*-benzo[*a*]kinolizin-származékokat (3,4). A 3+3 ciklizáció telítetlen ketonokkal a bázis katalizálta reakcióval analóg módon játszódik le. Mivel az ilyen konjugált addíciós folyamatok gyakran hatékonyan katalizálhatók Lewis-savval, CeCl₃·7H₂O jelenlétében is végrehajtottuk a reakciót telítetlen aldehidekkel. A 3+2 ciklizációban keletkezett pirrolo-izokinolin-származék (5) valószínűleg egy oxidációt követő dekarboxilezés eredménye. Ezt a feltételezést oxigéngáz bevezetésével sikerült igazolni, a gázbevezetés ugyanis jelentősen meggyorsította a reakciót [4].

Az 1 enamionitril reakcióját részlete-szebben is meg akartuk vizsgálni, ezért elő-állítottuk annak mezilátóját, amely azután mikrohullámú aktiválással, vagy jégcetben szobahőmérsékleten reagált a telítetlen aldehidekkel 1-azatrién-származékokat (6) eredményezve. Az azatriénsókból a bázis fel-szabadítása után 1,6-elektrociklizációval keletkeztek a 6,7-dihidro-4*H*-benzo[*a*]kino-lizin-származékok (7) (2. ábra). Megállá-pítottuk, és molekulamechanikai számítá-sokkal is igazoltuk, hogy a 6π-elektro-ciklizáció lejátszódását megelőző *E-Z* izo-merizációhoz az elektronszívó csoport jelenléte feltétlenül szükséges. Másrészt az R¹ metilszubsztituens és kismértékben az aromás gyűrű szubsztituense is befolyásolja a reakciósebességet [5].

Amíg az enamino-észterek és részben az enamino-nitrilek gyűrűzárási reakcióinak terjedelmes irodalma van, addig a hetero-ciklusos nitroenaminok reakciói csak kevésé ismertek. Számos kísérletet végeztünk pirrolidin- és piperidinvázus nitroenaminok-



kal és α,β-telítetlen karbonsav-kloridokkal. Megállapítottuk, hogy a gyűrűzárások ke-moszelektivitása a reakciókörülmények vál-toztatásával kismértékben befolyásolható, de a legtöbb esetben a Michael-addíció és N-acilezés reakciósor játszódott le. Néhány esetben, gyűrűtagszámtól függően, kettős-kötés-izomerizációt is megfigyeltünk. Ki-dolgoztuk az optimális reakciókörülménye-ket és számos indolizidin- és kinolizidin-vá-

zas terméket állítottunk elő [6]. A 9 kinolizidin alkalmas kiindulá-si anyaga lehet az *epipedobates tricolor* nevű trópusi béka bőrvála-dékából izolált alkaloidnak, az epi-quinamidnak (10). A Raney-Ni je-lenlétében végrehajtott hidrogé-nezés, majd a termék acetilezése az epiquinamid-epiepinquinamid diasztereomerek (10–11) 1:4 ará-nyú elegyét adta (3. ábra).

A 12 nitroenamin és akrilsav-klorid re-akciójában jó termeléssel keletkező 13 in-dolizinszármazék hidrogénezése Pd-kata-lizátor jelenlétében meglepő eredményre ve-zetett. Fő termékként a 14 ketolaktámot nyer-tük (4. ábra), amely a pumiliotoxin 251D (15) irodalomból ismert és sok lépésben elő-állítható kulcsintermedierje [7].

Eddigi kísérleteink alapján megállapít-hatjuk, hogy az elektronszívó csoportot tar-talmazó heterociklusos enaminek sokréttű-en alkalmazhatók számos, az utóbbi évek-ben a szintetikus szerves kémikusok ked-velt célmolekuláinak, az „izidin”-vázus al-kaloidoknak és származékaiknak szinté-zisében [8].

IRODALOM

- [1] Ying Cheng et al., Curr. Organic Chemistry (2004) 8, 325–351.
- [2] Nemes P., Balázs B., Tóth G., Scheiber P., Synlett (1999) 222–224.
- [3] Nemes P., Vincze Z., Balázs B., Tóth G., Scheiber P., Synlett. (2003) 250–252.
- [4] Vincze Z., Nemes P., Balázs B., Tóth G., Scheiber P., Synlett. (2004) 1023–1026.
- [5] Vincze Z., Mucsi Z., Scheiber P., Nemes P., Eur. J. Org. Chem. (2008) 1092–1100.
- [6] Pilipecz M. V., Varga T. R., Mucsi Z., Scheiber P., Nemes P., Tetrahedron (2008) 64, 5545–5550.
- [7] U. Nubbmeyer et al., Eur. J. Org. Chem. (2002) 3304–3314.
- [8] J. W. Daly et al., J. Nat. Prod. (2005) 1556.

Epipedobates tricolor





TÚL A KÉMIÁN

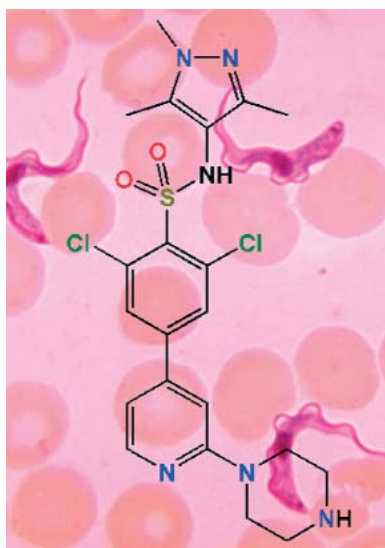
Utolsó vacsora SUPERSIZE

Az utolsó vacsora az emberiség elmúlt évezredében lezajlott gazdasági fejlődés remek bizonyítékát adja. Ezt a következtetést egy közgazdasági és egy vallástörténeti szakember által publikált tanulmány vonja le 52, az utolsó vacsorát megjelenítő festmény vizsgálatára. A 11. és 20. század között készült képeken Jézus fejét használva összehasonlítási alapként megbecsülték az asztalon lévő étel mennyiségét. Az évezrednyi idő alatt a növekedés egyértelmű volt: a főétel elképzelt adagja átlagosan kb. 70, a táányérok mérete 65, míg a kenyéré kb. 25%-kal lett nagyobb. Az adott kor gazdasági körülményei és szokásai nemcsak az egyes fogások méretére, hanem magukra az ábrázolt ételekre is hatással vannak. A leghíresebb képen, Leonardo da Vinci alkotásán például angolna ismerhető fel a menüben – ez a reneszánsz Itáliában közkedvelt volt.

Int. J. Obesity 34, 943. (2010)



Álomkórkúra



A cecelég által terjesztett álmokort a *Trypanosoma brucei* egysejtű parazita okozza. Legutóbbi járványa 2008-ban Ugandában több tízezer ember életét követelte, a haszonállatokban pedig évente dollár-millárdos károkat okoz Afrikában. A legújabb egérkísérletek szerint a tablettaként szedhető pi-razolsulfonamid-származékok igen hatékonyan gyógyíthatják a betegséget a fertőzés korai szakaszában. Ezek az anyagok az N-mirisztoil-transzferáz enzim inhibitorai. A kipróbált vegyületek közül a DDD85646 jelzé-sű a legígéretesebb gyógyszerjelölt.

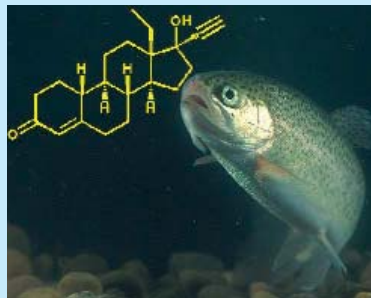
Nature 464, 728. (2010)



IDÉZET

Ez idő szerint az életben az a legszomorúbb, hogy a tudomány gyorsabban halmozza fel a tudást, mint a társadalom a bölcsességet.
Isaac Asimov (1920–1992)

Fogamzásgátló hal



A kommunális hulladéka jútó gyógyszerek miatti aggodalmat fokozhatják egy svéd kutatócsoport közelmúltban publikált eredményei. A szakemberek vízisztítóokban már kezelt háztartási szennyvíz hatásait tanulmányozták szivárványos pisztrángokon (*Oncorhynchus mykiss*).

A halak vérplazmájában diklofenák, ibuprofen, ketoprofen, levonorgesztrel és naproxen gyógyszerek jelentősebb mennyiségét tudták kimutatni. Az említett ötből a fogamzásgátló szerek hatóanyagaként használt levonorgesztrel az egyetlen, amelynek koncentrációja a szennyvízben jóval kisebb volt, mint a pisztrángok vérplazmájában, ahol az emberre már terápiás hatékonyságú érték négyszeresét is elérte esetenként. Ilyen mértékű bioakkumuláció komoly aggodalomra adhat okot, de ettől persze a rendszeres pisztrángfogyasztás a halakon kívül még senkit nem véd meg a nem kívánt terhességtől.

Env. Sci. Technol. 44, 2661. (2010)

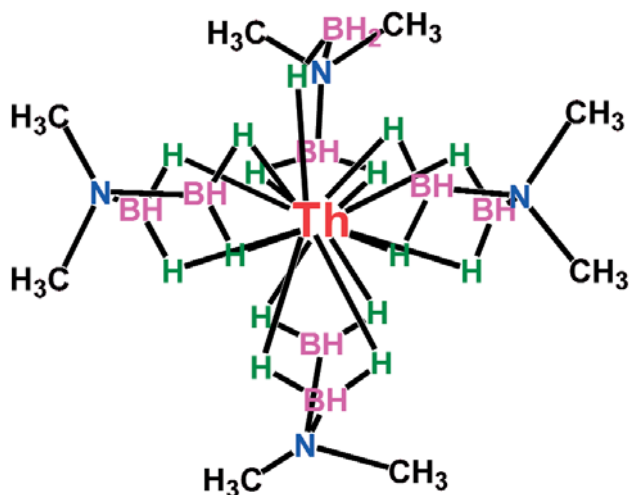


Fúziós újdonság

A fúziós energiatermelést a szakemberek már jó fél évszázada húsharminc éven belül megvalósíthatónak gondolják. Az eddigi kísérleti reaktorokban deutérium és trícium volt az üzemanyag. Ennek a módszernek az a hátránya, hogy a felhasznált izotópok ritkák, s termékként a héliumatommagok mellett neutronok is keletkeznek, így a folyamat sugárzással jár. Egy elméleti munka következtetései szerint a mai nagy energiájú lézerekkel már a gyakori bór-11 és a hidrogén-1 atommagok közötti, sugárzással nem járó magreakció beindítása is elérhetővé válik. Az elmélet szerint egy néhány ps (1 pikoszekundum = 10^{-12} s) időtartamú és PW (1 petawatt = 10^{15} W) teljesítményű lézerimpulzussal olyan plazmablokk állítható elő, amely nagy, kb. 10^{10} A·cm⁻² áramsűrűségű ionnyalábot hoz létre, így a fúziós üzemanyag nagy nyomás használata nélkül is begyűlölhet.

Energy Environ. Sci. 3, 479. (2010)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lente@dragon.klte.hu.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A koordinációs számok világbajnokságának új csúcstartója az ábrán látható tóriumkomplex ($\text{ThB}_9\text{N}_4\text{C}_8\text{H}_{48}$). A vegyület ThCl_4 és $\text{Na}[(\text{H}_3\text{B})_2\text{N}(\text{CH}_3)_2]$ reakciójával állítható elő tetrahidrofuranban, szerkezetét röntgen- és neutrondiffrakcióval bizonyították. A korábbi csúcstartó a $\text{Th}(\text{BH}_4)_4$, a $\text{Pa}(\text{BH}_4)_4$ és az $\text{U}(\text{BH}_4)_4$ volt: polimer szerkezetű szilárd kristályokban a fématom koordinációs száma 14.

Angew. Chem. Int. Ed. 49, 3379. (2010)

A fáraó ólom szemhéja



Egyiptomi sírmaradványok analíziséről nemrégiben publikált adatok szerint a fáraók fekete szemhéjfestéke laurionit ($\text{Pb}(\text{OH})\text{Cl}$) és foszgenit ($\text{Pb}_2\text{Cl}_2\text{CO}_3$) formájában két olyan ólomvegyületet is tartalmazott, amelyek a természetben nem fordulnak elő, és mesterséges előállításuk is időigényes. Antik források feljegyezték, hogy az ólmot az

ókori Egyiptomban gyógyhatásúnak tartották, elsősorban szem- és bőrbetegségek ellen. Ennek a mai szemmel elég meglepő hitnek is sikerült megtalálni a tudományos alapjait. Mesterségesen tenyésztett bőrsejtekhez (keratinocitákhoz) kis mennyiségben ólmot adva a NO-termelés növekedett, ami a szervezetben az immunreakciók fokozódásához vezet, vagyis valóban lehet gyógyító hatása.

Anal. Chem. 82, 457. (2010)



Részeges szúnyogok

Minden bizonnyal a Bortermelők Világszövetsége támogatta azt a Burkina Fasóban végzett kísérletsorozatot, amelyben a sörfogyasztás és a malária kapcsolatát tanulmányozták. A vizsgálatok során a kísérleti alanyok az afrikai országban legnépszerűbb, *dolo* nevű sörből fogyasztottak nagyjából 1 litert. A malária terjesztésében döntő szerepet játszó *Anopheles gambiae* szúnyogfaj tagjai a sörvívat – valószínűleg a lehetetlenségben megjelenő új anyagok miatt – jóval vonzóbb célpontnak találták, mint a csak vizet fogyasztó kontrollcsoport tagjait. Borral persze nem vizsgálták meg ugyanezt... A malária a világon a legtöbb halálesetet okozó betegség, ezért ennek a felfedezésnek jelentős közegészségügyi következményei lehetnek.

PLoS One 5, e9546. (2010)

CENTENÁRIUM



Gilbert N. Lewis: The Theory of the determination of transference numbers by the Method of Moving Boundaries.

Journal of the American Chemical Society, Vol. 32, pp 862–869.

(1910. július).

Gilbert Newton Lewis (1875–1946) amerikai fizikai kémikus volt, aki a kovalens kötés leírásáról, a Lewis-féle sav-bázis elméletéről, a kémiai termodinamika megújításáról és a „foton” szó bevezetéséről is ismert. Fiatal korában Walther Nernsttel is dolgozott együtt Göttingenben. Kettejük ekkor kialakult, életre szóló, igen ellenséges kapcsolata akadályozta meg, hogy Lewis munkáját Nobel-díjjal ismerjék el.



Lítiumelem 2.0

A hordozható számítógépek és a mobiltelefonok még könnyebbek lehetnek a jövőben olasz kutatók munkája révén, akik jelentős újítást vezettek be a lítiumalapú tölthető elemek készítésében. A jelenlegi akkumulátorokban a katód lítium és egy átmenetifém oxidja, míg az anód szénalapú. Az már korábban is ismert volt, hogy a lítium-kén típusú akkumulátorokban elvileg kisebb tömegben képesek ugyanannyi töltést tárolni, de a káros Li_2S_x poliszulfidok keletkezéséhez vezető mellékreakciók mindaddig megakadályozták, hogy kereskedelmi is használható újratölthető elemet készítsenek. A megoldás egy polietilén-oxidból és lítium-trifluorometánszulfonáttól készülő membrán használata, amelynek segítségével jó pár újratöltésen keresztül stabil, 1,1 kWh/kg kapacitású elemet készítettek.

Angew. Chem. Int. Ed. 49, 2371. (2010)



TUDOMÁNYOS ÉLET

Advances in Synthetic Chemistry

München, 2010. április 8–9.

A konferencia a klasszikus szerves kémiai szintetikus munkák érintése mellett két központi téma köré szerveződött: modern mikrohullámú és folyamatos áramú technológiák bemutatása. A mikrohullámú technikákat bemutató kutatók közül, a teljesség igénye nélkül, a grazi Karl Franzens Egyetemről érkező Oliver Kappe professzort emelném ki elsőnek, aki klasszikus szakaszos szintézisek mikrohullámú, illetve folyamatos áramú történő ültetéséről tartotta kiváló előadását, melyben hangsúlyozta a két modern technológia kombinációjában rejlő lehetőségeket is. Kiemelném még Thomas Muller professzort (Heinrich Heine Egyetem, Düsseldorf), aki heterociklusos vegyületek átmenetifémekkel katalizált mikrohullámú szintézislehetőségeiről számolt be.

A folyamatos áramú reaktortechnológia számos előnnyel rendelkezik a hagyományos szakaszos eljárásokhoz képest, ezért egyáltalán nem meglepő, hogy egyre nagyobb teret hódít magának a szerves szintetikus kémia világában. A hulli egyetemről érkező Paul Watts átfogó előadást tartott a folyamatos áramú kémia tudományával kapcsolatban, kitért a technológiában rejlő méretnövelési lehetőségekre is, utalva a félépári, ipari alkalmazásokra. Végezetül Darvas Ferenc (ThalesNano) előadását szeretném kiemelni, aki a forradalminak nevezhető folyamatos áramú ozonolízissel ismertette meg a nagyérdeműt. A bemutatott technológia amellezt, hogy biztonságos, hatékony és reprodukív is.

A Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerkémiai Intézetéből ketten érkezünk a konferenciára. Mind a ketten lehetőséget kaptunk poszterelőadásunk prezentálására. Poszterem gyógyszerkémiailag jelentős nitrogéntartalmú heterociklusos modellvegyületek folyamatos áramú deutériumjelzésével foglalkozott, címe: Highly selective deuteration of some heteroaromatic compounds, a flow chemistry approach. Munkám során a deuteraláshoz szükséges deutériumgázt D₂O elektrolitikus bontásával nyertem. Az addíciós reakciókat heterogén katalitikus úton hajtottam végre. A katalizátort rozsdamentes acélpatronokba töltve alkalmaztam, melyeken a kiindulási anyag aprotikus oldószeres deutériumgázban gazdag árama folyamatosan eluálódott. A termékeket tömegspektrometrián és NMR-vizsgálatokkal karakterizáltam. Összesen hat heterociklusos vegyület deutériumjelzését végeztem el, melyek közt voltak egyszerű alapvázak és gyógyszermolekulák egyaránt. A reakciókörülmények optimalizálása után minden esetben közel teljes konverziót és minimum 95%-os deutériumbeépülési arányt sikerült elérni. A prezentált folyamatos áramú deutériumjelzési technika hatékonyabb, olcsóbb és reprodukívabb, mint a hagyományos eljárások.

Ötvös Sándor

A Műszaki Kémiai Szakosztály ülése

2010. április 29.

Az MTA Vegyipari Művelési Munkabizottsága és az MKE Műszaki Kémiai Szakosztálya közösen tartotta szokásos tavaszi szakmai ülését Veszprémben, a Műszaki Kémiai Napok keretében.

Az ülésen öt előadás hangzott el. Szentés Adrienn a reakcióidő és a víz szerepe a többfalú szénnanocsövek előállításában témáról tartott előadást, melyet Cossuta Dániel: Gyógyászati, kozme-

tikai és élelmiszer-ipari célra alkalmas növényi hatóanyagok kinyerése szuperkritikus extrakcióval című előadása követett. Szeifert Ferenc előadása – társszerzői Nagy Lajos, Chován Tibor – a többcélú monofluidos reaktorrendszer irányításáról szólt. Nagy Gábor Hancsók Jenővel közös előadása a csökkentett aromástartalmú dízelgázolajokat mutatta be. Az előadások sorát Nagy Endre zárta, aki arról beszélt, milyen szerepet játszik a polarizációs határreteg a membránválasztásban. Az előadások után az ülésen részt vevő mintegy harminc kolléga kérdéseket tett fel, és számos kérdésben szakmai diszkussziót folytattak.

A hagyományoknak megfelelően az őszi ülést a Bizottság és a Szakosztály Budapesten, előreláthatólag a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen tartja, melyről az érintettek és érdeklődők időben meghívót kapnak.

Mizsey Péter

A Magyar Magnézium Társaság ülése

2010. május 11.

Kiss Zoltán ismertette a baktériumokban, növényekben kimutatott Mg-transzportereket (CorA, Alr1, AtMgT1), a baktériumok Mg-szenzorát (MgtE), az állatokban is megfigyelhető RNS-fúziót gátló Mrs2-t. Kiemelte a baktériumok virulenciájáért felelős, ATP-igényes MgtA/B transzportert. Taglalta az elmúlt években azonosított, nem specifikus, tranzien receptorpotenciál (TRP), enzimtulajdonsággal (α -kináz) is rendelkező Mg⁺⁺-csatornákat („chanzymes”), szerepüket az emberi Mg-homeosztázis fenntartásában a környezeti, epiteliális szövetekben (vese, tüdő, tápcsatorna, TRPM6) és az egész szervezetben (TRPM7). Erről 2005 szeptemberében Krakóban a European Magnesium Meeting szatellita konferenciáján, a X. Jubilee Polish Magnesium Symposiumon már referátumban beszámolt. Ezek és a MagT1-N33, a NIPA-14, a MMgTs és a HIP14 újabb képződmények, az emberi Mrs2 a baktériumokkal közös. A MagC1 a Mg⁺⁺ és egyéb bivalens kationok transzportjáért felelős a szívben, vesében, agyban. Az emberi SLC41 Mg-transzporter igen szelektív. Az A2 alcsoport szállítja a Mg⁺⁺, Ba⁺⁺, Ni⁺⁺, Co⁺⁺, Fe⁺⁺ és Mn⁺⁺-kationokat, de a Zn⁺⁺, Cu⁺⁺ és Ca⁺⁺-ionokat nem. Utóbbi ugyanitt gátolja a Mg-áramlást. Az előadó bemutatta a hipotetikus csatornaszerkezeteket. A sokféle transzporter magyarázata-szükségessége a Mg⁺⁺-ionnak az az egyedülálló tulajdonsága, hogy nincs elektrokémiai gradiense az emberi sejtekben és a Mg⁺⁺-áramlást az intracelluláris Mg⁺⁺ és a szubsztatrátként szereplő Mg⁺⁺ATP egyaránt szabályozza, parathormon, D3-vitamin, pl. TRPM6 expresszióját – a várakozással ellentétben – nem befolyásolja. Szólt néhány transzportertermutáció klinikai jelentőségéről is (NIPA: spasticus paraplegia, TRPM6: fiatal csecsemőkori görcsök, TRPM7: amiotrófiás lateralszklerózis (ANS) és Parkinson-dementia, TRPM6,7: nők cukorbetegsége). A TRPM7 terápiás célpont lehet *daganatsejtekben*, mivel hiányában-teljes gátlásakor a sejtműködés sejtelhalás nélkül leáll. Fontos lehet a *szélütésben* a TRPM7-en keresztül fokozódó, idegsejt-elhalást okozó Ca-áram blokkolása is, pl. ligandhoz kötött Mg odajuttatásával – jegyezte meg a vitában Galbács Zoltán. Utalt a vesében kimutatott Ca⁺⁺- és Mg⁺⁺-áramlás paracelluláris formájára is.

A Társaság vezetősége kijelölte a 2011. évi XII. Magnézium Szimpózium helyét, idejét, a felkérendő referátumok előadóit és döntött a mielőbbi közzétételéről. Az ülés végén Kuti Vilma, az első magyar magnéziumszimpóziumok szervezője bemutatta „Egész-



ségvédelem – másképpen (Életünk és a magnézium)” c., az Anonymus Kiadónál megjelent könyvét, kérve a jelenlévők írásbeli véleménynyilvánítását.

Kiss Zoltán

Makleit Sándor 80 éves



Június 2-án töltötte be 80. évét Makleit Sándor emeritus professzor. 1957. június 1-től dolgozik a Debreceni Egyetemen (korábban KLTE), ahol 1953-ban vegyész diplomát szerzett. 1957–1977 között néhai Bognár Rezső akadémikus irányításával a Szerves Kémiai Tanszéken működő MTA Antibiotikum Kémiai Kutatócsoport tagjaként vett részt a kutatásban és oktatásban. 1961-ben egyetemi doktori, majd 1967-ben kandidátusi fokozatot szerzett a szteroidalkaloidok területén végzett kutatási eredményei alapján, és címzetes egyetemi docens lett. 1974-ben szerezte meg a Kémiai Tudomány Doktora címet a morfinalkaloidok területén elért kutatási eredményei alapján, ezt követően címzetes egyetemi tanárrá nevezték ki. 1977-ben lett a Szerves Kémiai Tanszék egyetemi tanára, 1979-től pedig 13 éven át a tanszék vezetésével is megbízták.

Kutatási eredményei, amelyek az alkaloidkémia területére koncentráltak, nemzetközileg is ismert és elismert szakemberré tették. 130 tudományos közleményt és egy könyvfejezetet írt, amelyek többsége jeles nemzetközi folyóiratokban jelent meg. Számos előadást (42) tartott európai egyetemeken és nemzetközi konferenciákon. Részvételével, majd vezetésével a Debreceni Egyetemen sok éven át eredményes tudományos iskola működött az alkaloidkémia területén, vezetésével 1 habilitációs, 4 kandidátusi és 12 egyetemi doktori, illetve PhD-értekezés született, számos fiatal indított el kutatói pályáján.

A hazai tudományos fórumok aktív résztvevője, az MTA Alkaloidkémiai Munkabizottságának tagja. 13 éven át vezette a Debreceni Akadémiai Bizottság Kémiai Szakbizottságát és megszervezte ezen bizottság munkabizottságait, amely tevékenységéért 1996-ban Pro Scientia kitüntetést kapott. Sokrétű és gyümölcsöző kapcsolatot tartott fenn a hazai szerves vegyipar és gyógyszer-gyártás terén dolgozó vállalattal, többek között a tiszavasvári Alkaloidával.

Négy évtizeden keresztül végzett lelkiismeretes és eredményes oktatómunkát az oktatás minden területén, melyet fémjelez, hogy 1976-ban a TTK legnépszerűbb oktatójává választotta a hallgatóság, majd 1993-ban a megyei önkormányzat Maróthy György-díját nyerte el. 2004-ben iskolateremtő munkásságának elismeréséül az Eötvös József-díjjal tüntették ki.

Közvetlen, sokszínű egyénisége és embersége joggal tette népszerűvé környezetében, ismerősei, tanítványai és barátai körében.

Tisztelettel és szeretettel köszöntjük a Professzor urat 80. születésnapján, jó egészséget és hosszú életet kívánunk.

Antus Sándor–Patonay Tamás

Várhelyi Csaba elismerése



A Magyar Tudományos Akadémia 2002-ben Arany János-érmét alapított a külföldi magyar tudósok munkájának jutalmazására, elismerésére. 2010-ben, az akadémiai közgyűlés keretében, az Akadémia elnöke adta át a díjat Egyesületünk tagjának, Várhelyi Csaba kolozsvári kutatónak. „Várhelyi Csaba tudományos és kutatói munkásságával, tankönyveivel, egyetemi jegyzeteivel és előadásaival jelentősen hozzájárult a magas színvonalú, magyar nyelvű kémiaoktatás fennmaradásához a Babeş-Bolyai Tudományegyetemen.”

A díjazott „Kézdivásárhelyen érettségizett 1944-ben. Egyetemi tanulmányait a Pázmány Péter Tudományegyetemen kezdte el, majd 1945 és 1948 között a kolozsvári Bolyai Tudományegyetem Természettudományi Karán folytatta és fejezte be 1949-ben. 1961-ben megszerezte a kémiai tudományok kandidátusa fokozatot.

1949 és 1988 között a Bolyai Tudományegyetem Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszékén tanársegéd, egészen 1989-ig a Babeş-Bolyai Tudományegyetemen (BBTE) tanított.

Tudományos munkáját az erdélyi ásványvizek tanulmányozásával kezdte, majd figyelme a komplex vegyületek felé fordult. Az átmenetifém-vegyületek szintézisével, szerkezetének és kémiai tulajdonságainak sokoldalú vizsgálatával foglalkozott. Oktatási teljesítménye is figyelemre méltó: közel 400 vegyészhallgató diplomamunkáját irányította, magyar nyelvű jegyzeteivel is szolgálva a tudományos utánpótlást.

Kutatómunkája eredményeiről mintegy 470 tudományos publikációja jelent meg. Összes dolgozatának száma 550. Hét könyv szerzője, illetve társszerzője, három nemzetközi szabadalom tulajdonosa.

1989 után több alkalommal dolgozott Magyarországon 1–1 hónapos vendégkutatói, illetve vendégprofesszori minőségben. Számos magyarországi tudományos kapcsolattal rendelkezik. Az Erdélyi Múzeum-Egyesület alapító tagja, 2003 óta tiszteleti tagja. Tagja az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaságnak és a Magyar Kémikusok Egyesületének.

2000-ben a BBTE szenátusa tiszteletbeli professzor címmel tüntette ki. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Zemplén Géza-emlékérmé tulajdonosa (2000).”

Az elismeréshez szívből gratulálunk és további munkálkodásához sok sikert és jó egészséget kívánunk.

Liptay György

VISSZHANG

Tisztelt Szerkesztőség!

A Magyar Kémikusok Lapjának idei 4. számában (a 131. oldalon) jelent meg Olti Ferenc visszaemlékezése Benedek Pálról. Apró ecsetvonással egészíti ki a visszaemlékezésből kirajzolódó Benedek-portrét a professzor alábbi előadása, amelyet a Veszprémi Vegyipari Egyetem hallgatóinak tartott valamikor a 60-as évek elején:

Tisztelt Kollégák!

Ma az entrópiáról kellene beszélnem Önöknek.

Az entrópia fogalma azonban olyan sajátos fogalom, amelynek a megértésére születni kell. Aki Önök közül erre született, az a tankönyvből is megérti, aki meg nem, annak úgyis hiába magyaráznám.

Ezzel meghajolt és elment.

Szoboszlai Gábor



HÍREK AZ IPARBÓL

Milliárdokat hozhat a Richternek a Teva-döntés

Sokat hozhat a Richternek, hogy hatóanyagot gyárt a Teva számára – írta a portfolio.hu internetes portál. Várkonyi Gergely, a Deutsche Bank elemzője szerint jelentős bevételi többletre tehet szert a Richter azzal, hogy a Teva a Bayer Yaz nevű fogamzásgátló generikus változatát a korábban ismert 2011. július helyett azonnal piacra dobja. Valóban jelentőset, ha bejön Várkonyi becslése, hiszen már az idei árbevételi várakozását 155 millió dollárral emelte az elemző, a következő évre pedig 255 millió dollár pluszt tud teljesíteni a Richter a korábbi előrejelzéshez képest. A Richter részéről Beke Zsuzsa kommunikációs igazgató az elemzés állításait nem kívánta kommentálni, de annyit megerősített, hogy a Richter állítja elő a Yaz hatóanyagát a Teva számára.

A számok valóban meglepőek, az elemzői modell szerint ezekkel a pluszbevételekkel a Richter várt EBITDA-ja idén megközelítheti a 90 milliárd forintot, jövőre pedig a 110 milliárdot, részvényenkénti nyeresége pedig a 3967, illetve 5104 forintot. Így a friss modellben az EBITDA-becslések rendre 35, 53 és 44 százalékkal haladják meg az elemző korábbi várakozásait, de a Bloomberg elemzői konszenzusában szereplő értékeket is legalább ilyen, olykor még nagyobb mértékben felülmúlják.

A Teva bejelentése a YAZ generikumának azonnali piacra dobásáról nem mindenki számára jó hír, az originális gyártó Bayer AG azonnal be is perelte a döntés miatt a céget. A tét valóban nem kicsi, hiszen az originális gyógyszer piaca tavaly 782 millió dollárra rúgott az USA-ban az amerikai IMS Health Data adatai szerint. A Bayer ráadásul tavaly már elvesztett egy pert a Tevával (illetve leányvállalatával, a Barr-ral) szemben, akkor a Yasmine nevű fogamzásgátló generikus változatának piacra dobásával kapcsolatban. Tekintve, hogy a Yaz a Yasmine alacsonyabb dózisú változata, és a Teva partnere mindkét termék esetében a Richter, amely tavaly rendkívül sokat köszönhetett az amerikai piacnak és ezen belül a Yasmine-nak, az elemző optimizmusának lehet is alapja. Mindezek után nem csoda, hogy Várkonyi Gergely a korábbi 43 ezerről 48 ezer forintra emelte a Richter célárát és tartásról vételre változtatta a papírhoz fűzött ajánlást, amivel, úgy tűnik, ez egyszer a befektetők számára is meggyőző tudott lenni: a papír árfolyama a piaci átlag dupláját meghaladó mértékben, 5,5 százalékkal emelkedett június elsején. *(Napi Gazdaság)*

Zékány András

Megnyílt a kecskeméti Onko Klub



sanofi-aventis/Chinoin

Hazánkban a rosszindulatú daganatos megbetegedések a szív- és érrendszeri eredetű betegségek mögött a második leggyakoribb halálozási okként említhetők. Magyarországon évente mintegy 75 000–80 000 új daganatos megbetegedést regisztrálnak és mintegy 30 000–35 000 daganatos betegséggel összefüggő halálesetről számolnak be. Tekintve a le-sújtó számadatokat, a Bács-Kiskun Megyei Önkormányzati Kórház Onkoradiológiai Osztálya a sanofi-aventis/Chinoin Zrt. támo-

gatásával különleges kezdeményezésbe fogott, amelynek során a daganatos megbetegedésben szenvedőket a betegségükkel kapcsolatos információkkal segítik, megkönnyítve ezáltal a rehabilitációjukat és felépülésüket.

Május 14-én ünnepélyes keretek között adták át a régió első Onko Klubját, az onkológiai információs központot Kecskeméten, a Megyei Kórház Onkológiai Osztályán. A kezdeményezéssel a kórház régi elképzelése vált valóra, több nemzetközi felmérés igazolja ugyanis, hogy a megfelelő tájékozottság csökkenti a szorongást, növeli a kontroll érzését, fokozza az aktivitást és segíti a betegek együttműködését a kezelőorvosukkal a kezelés során.

A zsúfolt rendelések, a rendkívül leterhelt egészségügyi személyzet azonban nem minden esetben tud megfelelni ezeknek az elvárásoknak.



Ezt a hiányt pótolja az az információs bázis, amely részben a Központ számítógépes rendszerén, részben írott anyagokban, részben ismeretterjesztő előadásokon keresztül lesz elérhető a betegek számára. Az eligazodást a Kórház Önkénteseiből alakult csoport segíti majd állandó jelenlétével és rendelkezésre állásával.

A központ létrehozását az tette szükségessé, hogy a betegek egyre nagyobb

mértékben igénylik a betegségükről, kezelésükről való teljes körű tájékoztatást, amely szükséges ahhoz, hogy felelős döntéseket tudjanak hozni és saját erőiket is mozgósítva fel tudjanak készülni a várható nehézségekre, képesek legyenek olyan életmód-változtatásra, amely pozitívan befolyásolhatja betegségük lefolyását.

„A sanofi-aventis/Chinoin onkológia területén betöltött kiemelkedő szerepén túl fontos megmutatni, hogy a feltétlen elkötelezettség a betegek támogatásában nem pusztán üres szavak halmaza, hanem valódi akciókkal igazolható, tényszerű állítás. Ez is bizonyítja, hogy egy gyógyszergyár ma már jóval többről is szólhat, mint minőségi gyógyszerek előállítása, legalábbis mi, a sanofi-aventis/Chinoinnal így gondoljuk. Ismert a hazai kórházak jelenlegi helyzete, ahol a színvonalas gyógyítás nem kérdéses, ugyanakkor hiányzik az a plusz, ami egy-egy beteget a krízishelyzeteken átsegíthet. 100 éves tradíciónk nemcsak büszkeséget, hanem felelősséget is jelent számunkra és tudjuk, hogy egy ilyen információs központ létrehozásában nyújtott segítség jelentheti sokak számára azt a bizonyos pluszt” – mondta Bordács Tamás, a sanofi-aventis/Chinoin Kórház és Szakorvosi Üzletágának igazgatója.

Nyilas Dóra

Vezető kínai kutatóintézeté az 500. H-Cube

A Pekingi Technológiai Intézet vásárolta meg a ThalesNano 500. H-Cube készülékét – jelentette be a cég. A jubileumi darab meg-



vásárlásánál a pekingi kutatóknál is ugyanazok a szempontok játszottak



szerepet, mint a H-Cube többi felhasználójánál. Az immár félezer darabos eladással büszkélkedő készülék elsősorban a biztonság, felhasználóbarát megoldásai és újfajta megközelítése miatt részesítik előnyben a kutatók és a vállalatok.

A H-Cube eladásai hat évvel ezelőtti piacra dobása óta folyamatosan növekedést mutatnak, ami annak köszönhető, hogy a kutatók felismerték az új technológiában rejlő lehetőségeket. Li Zhuorong, a Pekingi Technológiai Intézet professzora kiemelte, hogy a H-Cube-ot már új technológiai standardként ismerik el az ázsiai régióban is. A ThalesNano-készülék innovatív technológiájának köszönhetően ők is hatékonyabbá tudják tenni kutatásaikat, ami elengedhetetlen annak érdekében, hogy versenyben maradjanak a világ élvonalával. A H-Cube ráadásul olyan kémiai átalakítások elvégzésére is alkalmas, amelyeket a korábbi technológiával egyáltalán nem tudtak elvégezni.

„Nagyon örültünk, hogy pont Kínába került az 500. H-Cube – nyilatkozta Ürge László, a ThalesNano vezérigazgatója. – Kína ma már a világ innovációs élvonalába tartozik, és mindent megtesz, hogy a legjobbakkal is felvegye a versenyt. Ennek egyik eszköze, hogy a legjobb és legmodernebb technológiákkal szerelik fel laborjaikat. A vezető kínai vállalatok és kutatóintézetek megrendeléseire számunkra az ázsiai piac gyors növekedését és stratégiai piac kialakulását eredményezték.”

Darvas Ferenc, a ThalesNano elnöke hozzátette: „Büszkék vagyunk arra, hogy Kína is felismerte az innovációkban rejlő lehetőségeket, és gyorsan adaptálja azokat. Ennek köszönhetően ma már Kína a legújabb technológiák egyik legnagyobb felvevő piaca. Ez egyben azt is jelzi, hogy stratégiánk, mely szerint átütő innovációkat fejlesszünk ki, az egész világon beválik.”

Garay Tóth János

Vegyipari mozaik

Újból Olvasó Árpád a Magyar Vegyipari Szövetség élén. A MAVESZ május 6-án tartotta az évi közgyűlést. A tagság újabb egy évre Olvasó Árpádot, a TVK Nyrt. vezérigazgatóját választotta a szakmai szervezet elnökének.

A közgyűlésen meghívottként Pálinkás Gábor akadémikus, az MTA Kémiai Kutatóközpont főigazgatója a kémiai tudományok 21. századi perspektíváiról, a kutatási projektek ipari hasznosításának lehetőségeiről tartott előadást, hangsúlyozva az ipar és a kutatóhelyek közötti szorosabb kapcsolatok kialakításának fontosságát. E kapcsolatrendszer erősítésében különleges szerepe lehet a Kémiai Kutatóközpont és a MAVESZ közötti együttműködés erősítésének.

Olvasó Árpád előadásában az európai és a magyar vegyipar 2009. évi helyzetéről és az évi kilátásairól szólva hangsúlyozta, hogy az EU 27-ek vegyipari termelése a 2008. decemberi mélypont után fokozatos növekedésnek indult. 2009. második felétől a vállalati rendelésállományok növekednek, és a termeléssel kapcsolatos várakozások erre az évre is kedvezőbb képet mutatnak. A magyar vegyipar igen súlyosan érintette a gazdasági-pénzügyi válság, amelyet a kereslet csökkenése mellett a hitelképességek beszűkülése, a versenytársainkéhoz képest magas energiaárak, a csökkenő jövedelmezőség még inkább elmélyített. 2010 első hónapjainak vegyipari adatai a válságból való kilábalás jeleit mutatják, a tartós növekedési pályára állás alapfeltétele a belföldi és regionális piacok élénkítése.

Az elnök a MAVESZ kiemelt feladatai közé sorolta a tagvállalatok támogatását a REACH rendelet végrehajtása terén, az EU ÜHG

emissziókereskedelmi rendszerének felülvizsgálata során a magyar ipar érdekeinek hatékony képviseletét, a magyar klímavédelmi törvénytervezet felülvizsgálatában való aktív részvételt, valamint a bürokrácia csökkentésére kidolgozott vegyipari javaslatok megvalósítására irányuló állami intézkedések kezdeményezését. (MAVESZ)



Új vezérigazgató a sanofi-aventis/Chinoínál. Frédéric Olier távozása után júliustól Christophe Gourlet veszi át az idén 100 éves fennállását ünneplő vállalat irányítását. Christophe Gourlet különböző vezetői pozíciókat töltött be – 1993 óta a sanofi-aventis vállalatcsoporton belül is –, és most marokkói vezérigazgatói székéből kerül a magyarországi sanofi-aventis/Chinoín élére.



A MAGYOSZ-nál is tisztújító közgyűlés. A Magyarországi Gyógyszergyártók Országos Szövetségének (MAGYOSZ) május 20-i tisztújító közgyűlése az Egis vezérigazgatóját, Hodász Istvánt választotta a szervezet alelnökévé. Az elnöki tisztséget továbbra is Bogsch Erik, a Richter vezérigazgatója tölti be, míg a másik alelnök Greskovits Dávid, a Meditop Gyógyszeripari Kft. ügyvezetője lett.

Az elnökség további megválasztott tagjai: Hegedűs Lajos vezérigazgató, Teva Gyógyszergyár; Homoki Henriette igazgató, sanofi-aventis/Chinoín; Katona Beatrix igazgató, Numil Hungary; Major Ferenc vezérigazgató, Béres; Nemes József vezérigazgató, ExtractumPharma; Pallos József Péter igazgató, PannonPharma; Tajthy Judit igazgató, Fresenius Kabi Hungary.



Átadták a Teva új gyógyszergyártó üzemét. Évi kétmilliárd darab tabletta gyártására alkalmas, fokozottan zárt üzemet adtak át a Teva Gyógyszergyárban.

Az erős hatású készítmények gyártására, illetve kutatás-fejlesztésre alkalmas üzem több mint 3 milliárd forintos beruházással, az Európai Unió és a magyar állam 460 millió forintos támogatásával készült el.

Hegedűs Lajos, a Teva Gyógyszergyár Zrt. vezérigazgatója ennek kapcsán kiemelte, hogy az anyacég, a Teva Pharmaceutical Industries Ltd. a világ vezető generikus készítményeket gyártó gyógyszeripari óriása, amelynek működésében fontos szerepet játszik mind gyártó-, mind kutatóbázisának folyamatos fejlesztése és bővítése.

A vezető hozzátette, eddig 10 milliárd tablettát gyártottak évente a debreceni gyárban, az új üzem átadásával 20 százalékkal nő a termelés. További fejlesztésekkel évi 20 milliárd darabra kívánják növelni a tablettagyártást Debrecenben. A mostani, fokozottan zárt üzem kialakításával 55–60 új munkahelyet teremtetek a hajdú-bihari megyeszékhelyen. (portfólió)



GEDEON RICHTER LTD.

A Richter a legelismertebb vállalat hazánkban. A legnagyobb magyarországi vállalatok reputációs rangsorát felállító vizsgálatban a Richter Gedeon Nyrt. lett az első. A második helyen az Audi, a harmadikon a Mol végzett.



A B&P Braun & Partners Reputation által végzett, 40 nagyvállalatot érintő kutatás olyan tényezőket vett alapul, mint a hitelesség, a vezetés, a vállalati polgárság, az elismertség és az érzelmi közelség. Az ideai felmérésből kiderült, hogy a lakosság számára egy vállalat megítélésénél a hitelesség a legfontosabb tényező. Ennek tekintetében a Richter számára különösen elismerő az első hely, hiszen a társaság stratégiájának alappillére a transzparens működés, az átlátható vállalatirányítás. Ezt az eredményt annak is köszönheti, hogy kiemelten fontosnak tartja az etikus üzleti magatartást, illetve a folyamatos és korrekt párbeszédet a vállalat érintettjeivel. A Richter meghatározó és biztos szereplője a hazai – és egyre inkább a közép-kelet-európai régióbeli – egészségügyi ellátásnak. A reputációs vizsgálaton megszerzett első hely az átlátható, hiteles és kiszámítható üzletmenet elismerése mellett szól a cég kiváló minőségű, megbízható és elérhető áru hazai termékeinek is.

A hitelesség mellett a felmérés egyik dimenziója a vállalati polgárság, amely terén a társaság régóta kiemelkedő teljesítményt nyújt. Egészségnevelő-, felvilágosító- és szűrőprogramjaival aktívan részt vesz a lakosság egészségének javításában. Számos saját maga által létrehozott és támogatott alapítványon keresztül támogatja a hazai természettudományos oktatást, illetve az egészségügyet. A Richter hazánkban közel ötezer embernek ad munkát. A cég kiváló megítélésében bizonyára az is szempont, hogy a vállalat társadalmi szerepvállalásának fontos része a dolgozók megbecsülése és elismerése, a korrekt bánásmód.

A Richter a jövőben is arra törekszik, hogy a független döntéshozatalon alapuló, magyarországi nemzetgazdaságot előtérbe helyező stratégiájával, valamint korszerű és elérhető áru készítményeivel biztos partnerként álljon a hazai lakosság szolgálatában, stabil partnere legyen az orvos-gyógyszerész szakmának, valamint a gazdasági és politikai döntéshozóknak. (Richter)



Áttörés előtt áll a műanyagipari akvizíciók piaca? A magyar és a régiós műanyag-feldolgozó iparágban a következő hónapokban megélénkülhet a cégfelvásárlási aktivitás, köszönhetően a piaci trendek, valamint a vevői és az eladói szándékok szerencsés együttállásának, hangzott el az Első Közép-Kelet-Európai Műanyag-feldolgozó Fórumon Kovács Tamás, az ECEBD üzletfejlesztési igazgatója előadásában.

A szakember elemzése szerint a magyar műanyag-feldolgozó szektorban a következő években előtérbe kerülhetnek a magas hozzáadott értékű termékek, különösen az autóiparban és az elektronikai iparban, de akár a sportszergyártásban vagy az építőiparban is, például a szigetelőlapok, energiatakarékos ablakok terén.

Mindezekhez új technológiák, illetve megnövekedett mérnöki és menedzsmentkapacitások szükségesek. Ehhez egyrészt további tőkére van szükség, míg a menedzsmentköltségek fajlagos csökkentése érdekében kívánatos lehet a cégméret növelése.

A piaci trendekből következő, megnövekedett tőkeigény egybeesik a cégaladási szándék jól érzékelhető növekedésével. E mögött részben szociológiai okok állnak: a rendszerváltáskor kényszervállalkozást indító, vagy éppen a frissen beköszöntött piacot meglovagolni kívánó 40-es nemzedék mostanra érte el a nyugdíjkorhatárt, és utódlásuk nem mindig megoldott. Másokat a szűkülő piacok, a finanszírozási nehézségek vagy a vezetői képességeiken túlnőtt cégméret kényszerítenek vállalkozásuk eladásának megfontolására.

Mindeközben a keresleti oldalon is növekszik az érdeklődés, főleg nyugat-európai szakmai befektetők és észak-amerikai befektetési alapok, private equity cégek részéről. Kovács elmondása sze-

rint a szakmai befektetők leginkább piacot szeretnének vásárolni, vagy éppen legnagyobb vevőiket követik Közép-Kelet-Európába, míg a pénzügyi befektetőket elsősorban portfóliójuk diverzifikálásának lehetősége és a válság miatt nyomott árak vonzzák.

Leginkább a nyereséges, adósságtól mentes, pozitív forgóeszköz-állományú, évi 1000–15 000 tonna feldolgozási kapacitású cégek a legkeresettebbek, a fröccsöntő, fóliaextrudáló és -fúvó szektorban. Előnyt jelent még az ipari parki elhelyezkedés, a szakképzett munkaerő, az autópálya közelsége és a kiegyensúlyozott, hosszú távra lekötött vevő-portfólió.

A cégtértékelésnél pénzügyi szempontokat, marketing- és vevői szempontokat, valamint üzemeltetési, technológiai szempontokat egyaránt figyelembe vesznek. Az akvizíciós folyamat jellemzően több hónapig tart, de még így is gyorsabban tető alá hozható, mint egy zöldmezős beruházás. (portfólió)



Hat magyar vállalkozás az Európai Vállalkozási Verseny budapesti fordulójának nyertesei között. A magyar kis- és középvállalkozásoknak 2010-ben is lehetőségük nyílt megméretetni magukat „Az év legjobb innovatív vállalkozása” címéért a Europe Unlimited által szervezett European Venture Contest budapesti fordulóján.

A tavalyi elődöntő után Budapest idén egy még nagyobb szabású rendezvénynek, egy ún. „Venture Forum”-nak adott helyet, amelyre 2010. június 7-én került sor. A tavalyi sikereken felbuzdulva, idén 44 vállalat (ebből 25 magyar) vett részt az eseményen. A program másik ideai különlegessége, hogy a versenyen kívül egy úgynevezett „Venture Academy” nevű képzést is szerveztek, amelynek során cégre szabott tanácsadást nyújtottak a jelentkezőknek. A versenyen nem csak a 90 ezer eurós fődíjért érdemes részt venni: az eredményes szereplés mindenképpen értékes tapasztalatokat, kapcsolatépítési lehetőséget jelent a vállalatoknak.

Az Európai Vállalkozási Versenyt minden évben megrendezik. Az idei hazai forduló a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal (NKTH) támogatta, a magyar cégek kiválasztását pedig az ITD Hungary koordinálta. A versenyen részt vevő vállalkozások legnagyobbrésze az információtechnológiai területről érkezett; rajtuk kívül még tiszta technológiákkal, illetve élettudományokkal foglalkozó cégek mutatták be legújabb projektjeiket.

Csopaki Gyula, az NKTH elnöke a magyar K+F és innovációs stratégiai célokat mutatta be röviden, illetve hangsúlyozta a vállalati szféra egyre nagyobb fontosságát a magyar kutatás-fejlesztési tevékenységek finanszírozásában, a kutatások irányának kijelölésében. Az innovatív vállalkozásokat az NKTH is kiemelten kezeli: a Kutatási és Technológiai Innovációs Alapból finanszírozott programokból jelentős források jutnak a fiatal innovatív és a kis- és középvállalkozások támogatására, csúcstechnológiával létrehozott termékek kifejlesztésére, vállalkozások és non-profit kutatóhelyek közötti együttműködések támogatására.

Kilián Csaba, az ITD Hungary vezérigazgatója hozzátette: „A válság alatt különösen fontos, hogy a hazai vállalkozások számára még több szakmai támogatást biztosítsunk, mind fennmaradási, mind pedig fejlesztési célokra. Az ITD Hungary ennek megfelelően különleges konstrukciókat nyújt a magyarországi kkv-k számára. Többek között a „Magyarországi Befektetési Projektek” (Hungarian Investment Projects) névre keresztelt programot is, amelynek keretein belül az ügynökség tőkehiányos, ám fejlődőképes vállalatokat ajánl ki potenciális befektetők számára.



A programot több európai helyszínen, többek között Londonban, Bécsben, Pamplónában, és Koppenhágában is megtartják. Arról, hogy ki jut tovább az egyes fordulókra, szakmai, nemzetközi zsűri dönt. A helyszínekről továbbjutó cégek a 2010 decemberében Düsseldorfban megrendezett Európai Vállalkozások Találkozójánál vehetnek meg egymással. Innen 25 döntős jut tovább, majd Barcelonában választják ki 2010 legjobb innovatív vállalkozását.

Magyar szempontból sikernek tekinthető, hogy összesen hat hazai vállalkozás került be a legjobb tíz közé. Ezek a városi közlekedésre optimalizált hibrid autót fejlesztő Antro Group; a genomok szekvenálásához egy újfajta szoftvert kidolgozó, már a tavalyi versenyen is igen eredményesen szereplő Chemistry Logic Kft.; az AIDS elleni védekezéshez nanotechnológiás módszereket kereső Genetic Immunity Kft.; a biztonsági videofelvételek analizálására képes szoftvert készítő Intellio Kft.; a gyógyszerkutatásokat segítő, újfajta módszereket kínáló Solvo Biotechnology és a kamerára épülő, gyökeresen újfajta oktatási demonstrációs szoftverekben gondolkodó WebCam Laboratory.

A szabályok értelmében rajtuk kívül a zsűri még négy magyar vállalkozást választott ki arra, hogy részt vehessen a düsseldorfi fordulón, ezek az internetes utazásszervezésre újfajta megoldásokat kínáló Joobili Kft.; az üzleti folyamatok automatizációján dolgozó Chronos Systems; a gyógyszerkutatásokkal foglalkozó Vichem Chemie Kft.; a víztisztításból visszamaradt salak hasznosítását lehetővé tevő módszert kidolgozó Compat-Licencia Kft. (NKTH)



Középiskolai tanárokat jutalmazott a Mol. Ebben az évben hozta létre a Mol a MesterM-díjat, hogy a középiskolai kémia-, fizika- és matematikatanárok szakmai munkáját és tehetséggondozásban kiemelkedő szerepét elismerje. A tanárokat egykori diákjaik jelölték a díjra. Az elismerő oklevelet és a 200 000 forintos díjat tíz pedagógus vehette át, köztük a következő kémiatanárok: Albert Attila, Sumi Ildikó, Villányi Attila.



A Mol tudatos jövőépítése példaértékű! A Mol immár negyedszer rendezte meg a „Freshhh” nemzetközi vetélkedőt, amelyen idén a világ 25 országának több mint 100 egyeteméről 580 csapat, 1700 egyetemista vett részt. A budapesti döntőbe a tíz legjobbnak bizonyult – 4 magyar, 2 orosz, 2 román, 1 lengyel és 1 horvát – csapat jutott, végül az egész napos megmérettetést a román „Zmobile” csapat nyerte meg, melynek tagjai az Oxfordi, a Bécsi és az Edinburgh-i Egyetemen tanulnak. Második helyen a Corvinus Egyetem hallgatói, harmadik helyen a Babeş-Bolyai Egyetem diákjai végeztek.

A 2007-ben indult nemzetközi végzőstoborozó programmal a vállalatcsoport főiskolásokat és egyetemistákat szólít meg világszerte, hogy a

többfordulós angol nyelvű olaj- és gázipari témájú vetélkedősorozaton válassza ki a diákok legjobbjait, s kínáljon nekik egyebek mellett munkaszerződést. A program népszerűségét igazolja, hogy idén 25 ország több mint 1700 hallgatója vett részt az on-line angol nyelvű többfordulós vetélkedőn, a döntőbe pedig öt országból is bejutott csapat. A verseny összdíjazása 20 000 euró.

„A Mol tudatosan építi jövőjét, és ennek fontos része a legkiválóbb munkatársak megnyerése. Hiába rendelkezik egy cég a legkorszerűbb berendezésekkel, nem szabad elfeledkezni arról, hogy a legjobb technológia igazi értékét is az üzemeltető szakemberek tudása adja meg. A legtehetségesebb fiatalok számára több programot is indítottunk, ennek egyik, világszerte igen népszerű és sikeres eleme a Freshhh vetélkedő, amely révén az elmúlt években már számos ifjú kolléga csatlakozott a világon a Mol-csoport valamelyik tagvállalatához. Első ízben köszönhetek külföldi nyerteseket, akiket remélhetőleg hamarosan kollégaként üdvözölhetek” – mondta Mosonyi György, a Mol vezérigazgatója.

Az angol nyelvű, többfordulós vetélkedőn idén – a tavalyihoz hasonlóan – kiemelt hangsúlyt fektetett a Mol a mérnöki területekre. Az online vetélkedőben résztvevőknek komplex műszaki, közgazdasági, üzleti megoldásokat kellett találniuk olajipari, környezetvédelmi, gazdasági problémákra, majd egy kreatív fordulóban középiskolásoknak szóló vetélkedőt kellett megtervezniük, amelynek segítségével a természettudományos képzést lehetne népszerűsíteni. A döntőben a háromfős csapatok először saját ötletüket mutatták be, majd egy szimuláció során különféle, a benzinkúthálózat működtetésével kapcsolatos helyzetekben kellett a legjobb üzleti döntést meghozniuk. Egyidejűleg kreatív és logikai feladatokat is meg kellett oldaniuk.

A Freshhh2010 programot a Mol elsősorban azokban az országokban hirdette meg, ahol érdeklőségei vannak. A magyar egyetemi hallgatók mellett a legtöbb diák Pakisztánból, Horvátországból, Romániából, Szlovéniából és Oroszországból jelentkezett, de Azerbajdzsánból is szép számmal voltak résztvevők, sőt az USA-ból, Koreából, Kínából vagy éppen Zimbabweból is jelentkeztek hallgatók. Háromnegyedük a mérnöki tudományok területén tanul, többek között vegyész-, gépész-, olaj- és gázmérnökök; a többi induló gazdasági szakok diákja. A nyertes román Zmobile csapat tagjai tehetséges ifjú hölgyek.

A Mol jövőre ismét megrendezi a Freshhh vetélkedőt, egy – szándékai szerint – még érdekesebb és még izgalmasabb megmérettetés formájában, még több diákot mozgatva meg a világ minden tájáról. (Mol)



Résztvevők továbbra is támogatják a Mol stratégiáját. Budapesten megtartotta éves rendes közgyűlését a Mol Nyrt. A közgyűlés meghallgatta és nagy többséggel elfogadta az igazgatóság beszámolóját az általa „hullámvasútszerűnek” ítélt 2009-es üzleti évről. A 2008-ban megkezdődött globális pénzügyi válság folytatásaként a tavalyi esztendő elején meredeken esett vissza a gazdasági aktivitás, a kereskedelem és a beruházások, az eszközárak pedig magas volatilitás mellett továbbra is hanyatlóban voltak. A kormányok beavatkozásának köszönhetően a világgazdaság hanyatlása





A HÓNAP HÍREI

az első negyedévtől ismét növekedésbe fordult, amit az eszközárak újbóli látványos emelkedése kísért.

A nehézségek ellenére a 2009-es év mérföldkő volt a Mol Kutatás-termelés divíziójának történetében. A sikeres kutatási tevékenységnek, valamint az INA teljes konszolidációjának eredményeképpen a társaság készletei jelentősen növekedtek, a 2008. év végi 532,6 millió boe szintről 665,1 millió boe-ra 2009 év végére. Az elmúlt évben végrehajtott hatékonyságnövelő és optimalizációs folyamatoknak köszönhetően a Mol kutatás-termelési tevékenysége az egyik legnyereségesebb maradt a válsággal sújtott piaci környezet ellenére is.

A Termék-előállítás- és Kereskedelem Divízió összkapacitása is jelentősen bővült 2009 folyamán. Az INA teljes körű konszolidációja eredményeként 2 finomítóval bővült a Mol-csoport finomítói köre, 23,5 millió tonnás éves kapacitás mellett. A közös ellátásilánc-optimalizálással az egymáshoz kapcsolódó piacokon működtetett öt finomító további kiemelkedő növekedési lehetőséget jelent. A világ gazdaság visszaesése jelentősen érezte hatását a petrokémiai szegmensben. A költségek minimális szinten tartására és a működő tőke menedzselésére szigorú lépéseket tett a Mol, hogy mérsékelje ezeket a negatív hatásokat.

A Mol kulcsszerepet játszik a magyar földgázszállító rendszer fejlesztésében. A magyar–román és a magyar–horvát rendszer között álló összekapcsolása jelentősen javítani fogja a regionális gázellátás biztonságát. A gáztárolói üzletben korábban végrehajtott beruházásaink 2010-től kezdődően hosszú távon stabil euróalapú cash flow-t biztosít.

Az igazgatóság beszámolójában kitért arra is, hogy a Mol a 2009-es évben annak ellenére tudta csökkenteni eladósodottsági szintjét, hogy sor került az INA teljes konszolidációjára. A Mol bizonyította pénztermelő képességét, hiszen a kedvezőtlen környezet ellenére is sikerült növelnie az EBITDA-t és a működési cash flow-t az év során. A Mol változatlanul elkötelezett erős pénzügyi hátterének megtartása mellett, és beruházási programját továbbra is teljes mértékben a csoport működési cash flow-jából kívánja finanszírozni. Mindennek érdekében az igazgatóság azt javasolta a közgyűlésnek, hogy a 2009-es eredmény után ne kerüljön sor osztalék kifizetésére.

A jelen levő részvényesek 100%-os arányban, lényegében egyhangúlag támogatták az igazgatóság javaslatát.

A közgyűlés személyi döntéseket is hozott: lemondott a Mol igazgatóságának tagjai közül Akar László, Kamarás Miklós és Kementes Ernő, helyükre a közgyűlés Járai Zsigmondot, Parragh Lászlót és Martin Romant választotta igazgatósági taggá. Az új tagok mandátuma 5 évre szól. A felügyelőbizottság tagjai közül Vásárhelyi István megbízása lejárt. Helyére a 2015. április 28-ig tartó időszakra Töröcskei Istvánt választotta meg a közgyűlés.

A közgyűlést követően Hernádi Zsolt, a Mol elnök-vezérigazgatója elmondta: „Erős pénzügyi pozíciónk stabil alapot biztosít a további növekedéshez. Miután 2009 közepén menedzsment jogot szereztünk az INA felett, és sor került a vállalat teljes körű konszolidációjára is, most azt tekintjük legfőbb feladatunknak, hogy az INA üzleteinek eredményességét és hatékonyságát a Moltól elvárt magas szintre emeljük, valamint megerősítsük piaci pozícióját Horvátországban, Dél-Kelet-Európában és az adriai térségben.” (Mol)



Középiskolás feltalálók. Két magyar diák is a díjazottak között szerepelt a 2010-es Nemzetközi Tudományos és Innovációs Versenyen

az Egyesült Államokban. *Sugár Krisztina* és *Simon Dávid Szabolcs* a budapesti Szent Margit Gimnázium végzős diákjai, akiket a Nemzetközi Tudományos és Innovációs Verseny (ISEF – Intel International Science and Engineering Fair) hazai társszervezete, a Magyar Innovációs Szövetség (MISZ) delegált. A tanulók Hulladék-



Sugár Krisztina és Simon Dávid Szabolcs

hő-pumpa elnevezésű találmányukkal két rangos elismerést is begyűjtöttek. Team Project, vagyis csapatmunka kategóriában második helyezést értek el, míg a kínai tudományos és technológiai társaság (CAST) által fémjelzett külön kategóriában győztesek lettek.

A csapatban elért második helyezés kiemelt rangját az is jelzi, hogy a magyar diákokról a szokásoknak megfelelően elneveznek egy-egy Föld közeli kisbolygót. A két magyar tanuló projektje a számítógépek hőleadás-problémájának megoldását tűzte ki céljául. Egy olyan teljesen önműködő rendszert mutattak be, amelynél a számítógép által termelt hőt egy Stirling-motor segítségével hasznosítják újra, méghozzá környezetbarát módon. A megalkotott rendszer alkalmazásával két ventilátor üzemeltetését váltják ki. A Stirling-motor üzemeltetéséhez, illetve a segítségével végzett hűtéshez nem kell külön energiát befektetni, a processzor által termelt hulladékhő önmagában elegendő.



A 2010-es ISEF fődíjasa a texasi Amy Chyao lett, aki egy fényérzékenyítő anyagot, fotoszenzibilizátort fejlesztett fotodinamikus terápiához, amelyet rákos megbetegedésnél vetnek be. A kezelés alkalmazása során a kóros szöveteket pusztítják el úgy, hogy a fotoszenzibilizátor segítségével aktiválják a szükséges gyógyszereket.

Idén összesen 59 ország 1611 középiskolás korú diákja vett részt a világ legnagyobb, fiataloknak szóló tudományos és innovációs versenyén. Az ISEF döntőseit 539 társszervezet delegálta a világ különböző országaiból. A verseny hetében bemutatott pályázatok rangsoráról egy több mint ezer főből álló zsűri döntött. (MTI)

Banai Endre összeállítása



OKTATÁS – ISMERETTERJESZTÉS

A XLII. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaversenyt 2010. május 7. és 9. között a Miskolci Egyetemen rendeztük, amely második éve ad helyet ennek a jeles eseménynek.

Az egyetem díszaulájában, a megnyitón Patkó Gyula rektor úr és Ódor Ferenc, a megyei önkormányzat elnöke, valamint Kovács Attila, az MKE főtitkára köszöntötte a verseny résztvevőit és a felkészítő tanárokat. Az ünnepségen nagy sikert aratott Bende Attila, a tapolcai Batsányi János Gimnázium kémiaatanárának verse.

körülnézek, merre járok,
mindenben kémiát látok.
etil a lötyt poharamban,
hajfesték van a hajadban.
kőrmöd lakkos, tarka-barka
aceton kell neked, majd ha
lemosod azt róla bizony,
hidrofób az a víziszony.

na és ebéd, mi volt mára?
szénhidráttal ne mássz fára,
kővér tested adalékkal
lesz majd tele, ha sokat fal.
tartósítószer sem kéne,
faluszélen öregnéne
sem használta lekvárához,
a sok szer az bizony káros.

mi lesz hát a kábulattal?
a szerektől tompa aggyal?
nikotin ne legyen véled:
füstöddel száll el az élet.
ne sodord és ne lödd magad,
nitrogéntartalmú vacak.
hová jutunk? merre megyünk?
a KÉMIA legyen velünk...

Bende Attila

Május 8-án, szombaton került sor a döntő írásbeli részének lebonyolítására. Az írásbeli a szervezők szigorú felügyelete és irányítása mellett zajlott le. Az írásbeli forduló után a diáksereg tíz órával úzhette el éhségét. A versenyzők felének az írásbeli forduló után fél órával kezdődött a gyakorlati forduló. A gyakorlati részre a Kémiai Intézet hallgatói nagy laboratóriumaiban került sor. A laborokban a gyakorlat zavartalan lebonyolítását az Intézet laboráns és szakoktató kollégái, valamint a vegyipari technológia szakirányos hallgatóink biztosították. A gyakorlati fordulók után volt egy szusszanásnyi idő, amelyben az egyetemet a diáksereg feltekerkezhetett, meglátogathatta a Miskolci Egyetemi Napok éppen zajló rendezvényeit. Kedvező fogadtatásra talált az az újításunk, mely szerint a gyakorlati forduló eredményét és itt elért helyezéseiket (névtelenül, csak a minta száma alapján) már 30 perc elteltével fénycsúszkákra megtekinthették a résztvevők. Este a Kémiai Intézet emeritus professzora, az intézet korábbi vezetője, Berecz Endre tartott előadást a kémia oktatásáról, saját életpályáját alapul véve. Ezek után a versenyzők már megtudhatták az írásbeli és a gyakorlati forduló pontos, összesített eredményeit.

A döntő utolsó napja vasárnap volt, ekkor a legjobb eredményt elért versenyzők szóbeli előadásaikkal bizonyíthatták rátermettségüket. Itt a fiatalok egy-egy témát kaptak, például, hogy a mosás után miért maradt szürke csík az ing gallérján. A téma kidolgozására 10 percük volt, majd a zsűri, a jelen lévő versenytársak és tanárok előtt egy 5 perces előadást tartottak. A szóbeli rész után, a döntő ünnepélyes zárása keretében, az MKE főtitkára, a Mol képviselője, a Műszaki Anyagtudományi Kar dékánja okleveleket adott át mind a győztes diákoknak, mind az őket felkészítő tanáraiknak. Ebben az évben az Irinyi Díjat *Bolgár Péter* nyerte el. A verseny zárásaként Gácsi Zoltán dékán és Igaz Sarolta, a Versenybizottság elnöke mondta el értékelését a versennyel kapcsolatosan.

Ezután a résztvevők svédasztal mellett beszélgetve zárták le személyesen is a 2010. évi kémiaversenyt.

A versenyről készített fényképek és videó a Miskolci Egyetem Kémiai Intézetének honlapján megtekinthetők.

Az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny helyezettjei

I.A kategória. 1. helyezett: *Palya Dóra* (Karacs Ferenc Gimnázium, Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium, Püspökladány), 2. helyezett: *Jenei Márk* (Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest), 3. helyezett: *Czipó Bence* (Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest), 4. helyezett: *Góger Szabolcs* (Szent Orsolya Római Katolikus Általános Iskola Gimnázium és Kollégium, Sopron), valamint 5. helyezést ért el *Török Balázs Forest* (Eötvös Loránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium, Budapest).

I.B kategória. 1. helyezést *Bolgár Péter* (Eötvös József Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégium, Tiszaújváros), 2. helyezést *Sályi Gergő* (Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest), 3. helyezést *Balogh Ferenc* (Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest) ért el.

I.C kategória. 1. helyezett *Páll Sándor Dávid* (Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola, Debrecen), 2. helyezett *Szalina Róbert* (Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Vegyipari, Környezetvédelmi, Informatikai Szakközépiskola, Budapest) lett.

II.A kategória. 1. helyezett *Berenicei László* (Eötvös Loránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gya-



korló Gimnázium, Budapest), 2. helyezett *Sztanó Gábor* (Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest); két 3. helyezést lett ebben a kategóriában, név szerint *Bartha Botond* (Somogy Megyei Önkormány-



A HÓNAP HÍREI

zat Perczel Mór Gimnáziuma, Siófok) és Janzsó Péter (Munkácsy Mihály Gimnázium, Kaposvár), 5. helyezést ért el *Pünköszt Zoltán* (Eötvös Loránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium, Budapest).

II.B kategória. Két 1. helyezést szerezett: *Zwillinger Márton* (Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc) és *Sebő Anna* (Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest), 2. helyezést *Berta Dénes* (Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest).

II.C kategória. 1. helyezést ért el *Major Máté Miklós* (Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Pálffy János Műszeripari és Vegyipari Tagintézmény, Szolnok).

III. kategória. 1. helyezést: *Debreceni Ádám* (Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium, Vác).

Baumli Péter

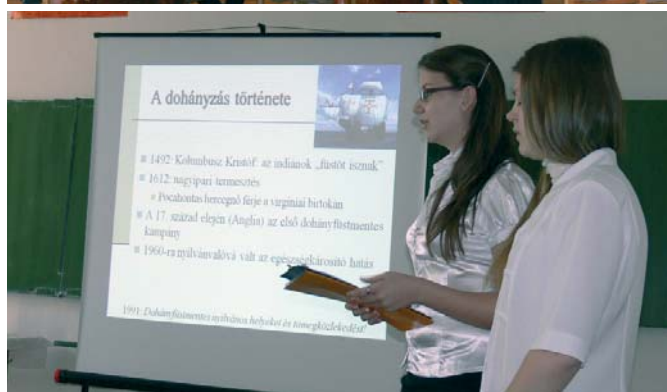
Miskolci Egyetem Kémiai Intézet

XIII. Országos Diákvegyész Napok

(Sárospatak, 2010. április 16–17.)

Az 1980-as évek közepén iskolánk egykori biológia-kémia szakos tanára, Sipos István ötlete alapján kezdődtek az Országos Diákvegyész Napok. Az idén tizenharmadik alkalommal rendeztük meg a tanulmányi versenyt, melynek célja, hogy azok a hazai és kárpát-medencei diákok, akik a középiskolai tanulmányaikon túl kedvet éreznek a kémiához kapcsolódó vizsgálatok elvégzéséhez, saját kutatás elkezdéséhez, ezen a versenyen bemutathassák eredményeiket.

A kutatások eredményeit egy 10 perces előadás formájában mutathatták be a diákok az akadémikusokból, egyetemi oktatókból és vegyész szakemberekből álló zsűri, valamint a hallgatóság előtt. A versenyzőknek az előadásokat követő vitában is helyt kellett áll-



niuk. Az előzetes nevezések alapján 31 előadással 63 diák vett részt a kétnapos megmérettetésen, tíz iskolát képviselve határon innen és túlról. Minden szekcióban egy első és több különdíjat adtak át az eredményhirdetésen.

A kétnapos verseny nemcsak egyszerűen verseny volt, hanem a kémia iránt érdeklődő középiskolások találkozója is. A többféle program között talán a legérdekesebb színfolt a Szinyei Merse Pál Gimnázium tanulójának és tanárainak musical-előadása volt, amely vidám, zenés formában vezette be a hallgatóságot a szer- ves kémia rejtelmeibe.

Összességében e két nap résztvevői hasznos ismeretekkel és új élményekkel, valamint a díjazottak rangos elismeréssel gazdagodtak. Köszönet illeti ezért a zsűri tagjait, a támogatókat – Magyar Kémikusok Egyesülete, Mol és TVK –, illetve a szervező diákokat a sikeres lebonyolításban való részvételért.

Bízunk benne, hogy négy év múlva ismét találkozunk Sárospatakon!

Halász László

szervező

A Szegedi Ifjú Szerves Kémikusok Támogatásáért Alapítvány tudományos előadói ülése

Szeged, 2010. május 5.

A Szegedi Ifjú Szerves Kémikusok Támogatásáért Alapítvány, az MKE Csongrád Megyei Csoportja és a SZAB Szerves és Gyógyszerkémiai Munkabizottság közös rendezésében 10. alkalommal került sor az Alapítvány tudományos előadói ülésére. Az előadói ülés plenáris előadását *Soós Tibor* osztályvezető (MTA Kémiai Kutatóközpont Biomolekuláris Kémiai Intézet, Szintetikus Szerves Kémiai Osztály), az MTA Lendület Fiatal Kutatói Program ez évi egyik nyertese tartotta „Bifunkcionális organokatalízis: Lehetőségek, kihívások és megoldások” címmel, majd BSc-, MSc- és PhD-hallgatók tíz előadást mutattak be.

A szakmai zsűri értékelése alapján az előadói ülés fődíját (a Sigma-Aldrich Kft. díja és a Magyar Kémikusok Egyesülete Csongrád Megyei Csoportja díja) *Iványi Zoltán* II. éves PhD- hallgató (SZTE Szerves Kémiai Tanszék) nyerte el „Regioizomer androszt-5-én- és androszt-5,16-dién-vázis *N*-fenil-pirazolok szintézise” c. előadásával (témavezető: Schneider Gyula); a Merck Kft. díját és az Alapítvány fődíját *Ötvös Sándor* I. éves PhD-hallgató (SZTE Gyógyszerkémiai Intézet) kapta „Gyógyszerkémiai jelentőségű heteroaromás modellvegyületek hatékony, nagy szelektivitású deuterálása folyamatos áramban” c. előadásáért (témavezető: Fülöp Ferenc). Az Alapítvány díjazta továbbá *Kovács Anita* III. éves kémia BSc-hallgató (SZTE Orvosi Vegytani Intézet, témavezető: Tóth Gábor) és *Mallareddy Jayapalreddy* PhD-hallgató (MTA SZBK Biológiai Központ, témavezető: Tóth Géza) előadását.

Molnár Árpád

Film készül a nagy magyar szerves és gyógyszerkémikusokról

A *Kémiai Nemzetközi Éve*, 2011 alkalmából nemzetközileg elismert alkotók pályáznak egy népszerű tudományos ismeretterjesztő film-



re a Magyar Mozgóképek Közalapítvány pályázatán. Rendező: Patkai Éva Balázs Béla-díjas forgatókönyvíró-rendező; többek között nagy magyar matematikusokról készített dokumentumfilm-sorozatot. Bolyai Jánosról szóló filmje (*Találkozás a végtelennel*) 2003-ban a Filmszemle dokumentumfilm-es kategóriájának nagydíját nyerte el. Producer: Garami Gábor (akinek a nevéhez fűződik, számtalan játékfilm mellett, az Oláh Györgyről korábban készített portréfilm is). Gyártó: Cinema-film Kft.

A tervezett 54 perces dokumentumfilm a szerves és gyógyszerkémia magyar sikereit szeretné bemutatni néhány nagy személyiségen keresztül, és az eredmények mellett a kémia iránti ellenszenvet („kemofóbiát”) is szeretné eloszlatni. A film Zemplén Géza életéből és munkásságából kiindulva a tanítványain és gyógyszeripari kapcsolatain át mutatná be ezt a sikeres tudományágat. Oldalgént Kabay János munkássága is be fog kerülni a filmbe. Tervezett cím: *Molekulák magyar varázslói* (alcím Szántay professzortól kölcsönözve: „Nobeldíjtól Nobel-díjig” utalva arra, hogy Zemplén Géza Emil Fischernél tanult és tanítványai közé tartozik Oláh György is).

Ehhez számítunk az MKE erkölcsi támogatására, és a film megvalósításához a pályázati támogatás mellett keressük szponzorok hozzájárulását is, mivel a várható támogatás nem elegendő egy igényes, látványos, színvonalas film elkészítéséhez, amely méltón képviseli és népszerűsíti a magyar vegyészetet bel- és külföldön.

A film a *Kémiai Nemzetközi Éve*, 2011 eseménysorozat részeként több alkalommal is bemutatásra kerülhet, sugározni fogja az egyik közszolgálati televízió, ill. DVD-n is terjeszteni lehetne (iskolák, egyetemek, érdeklődők stb.), valamint angol nyelvű verzió elkészítését is tervezzük.

Jelenleg az előkészítés zajlik, a film forgatására 2010 őszén kerül sor, a kópia elkészülte 2011 januárjára várható. A stáb már forgatott a Tiszavasváriban tartott Kabay János Emlékhet eseményein.

Magam szakértőként veszek részt a film létrehozásában, így ötletek, erkölcsi támogatás vagy szponzorálás tekintetében hozzám lehet fordulni.

Dormán György

MKE-HÍREK

Őszi Radiokémiai Napok

2010. október 20–22.

Hotel Helikon (8360 Keszthely, Balatonpart 5.)

Online jelentkezési lehetőség hamarosan az Egyesület honlapján keresztül: www.mke.org.hu

Felhívjuk figyelmüket a „Hevesy György Ifjúsági Nívódíjra”.

A „Hevesy György Ifjúsági Nívódíj” pályázaton induló diákok az Őszi Radiokémiai Napokon a diák részvételi díjból 50% kedvezményt kapnak.

A „Somos Alapítvány a Védelmi Oktatásért és Kutatásért” az MTA Radiokémiai Bizottságával és a Magyar Kémikusok Egyesületével a 35 évnél fiatalabb kutatók kiemelkedő kutatási eredményeinek elismerésére **ösztöndíjat** alapított

„Hevesy György Ifjúsági Nívódíj”

elnevezéssel.

Az ösztöndíjat tudományos cikk írásával és az Őszi Radiokémiai Napokon (2010. október 20–22., Keszthely) tartott előadással lehet elnyerni. Az első díj összege 75 000 Ft. További részletek az MTA Radiokémiai Bizottsága és hamarosan a Magyar Kémikusok Egyesülete honlapján az Őszi Radiokémiai Napokra kattintva.

Kémiából jeleskedtek

A Magyar Kémikusok Egyesületének Hajdú-Bihar Megyei Szervezete és a Debrecen Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatal Oktatási Osztálya által évente meghirdetett kémiai pályázat eredményhirdetésére június 4-én került sor. A pályázatnak immár második éve Dr. Kónya Józsefné Emlékpályázat a neve. A szervezők ezzel tisztelegnek a három évvel ezelőtt elhunyt kiváló debreceni kémiatanár emlékének.

A pályázatra 15 általános iskolás és 20 középiskolás dolgozat érkezett, amelyeket egyetemi oktatókból és ipari szakemberekből álló zsűri értékelt. A legjobb dolgozatok szerzőit és felkészítő tanáraikat ünnepélyes díjkiosztáson jutalmazták. A pályázatot anyagilag támogatta a Magyar Kémikusok Egyesülete, a TEVA Gyógyszergyár, Dr. Kónya Józsefné családja és volt tanítványai.

Díjat kaptak az általános iskolások kategóriájában: Kovács Imre (Hatrani István Általános Iskola), Pék Andrea és Grúz Réka (Árpád Vezér Általános Iskola), Bajusz Boglárka, Bojti Blanka, Kozák Luca és Gyapjas István (DE Kossuth Gyakorló Gimnáziuma), Szűcs Márta, Hadházi Enikő, Dalmi Hajnalka és Gavallér Bernadett (Lorántffy Zsuzsanna Általános Iskola), Makó Rebeka (Ady Endre Gimnázium), Szilágyi Zsuzsanna (Bocskai István Általános Iskola); a középiskolások kategóriájában: Erdei Judit, Karsai Anett és Matus Márk (DE Kossuth Gyakorló Gimnáziuma), Béres Petra, Magony Tímea és Puskás Fruzsina (Irinyi János Gimnázium, Szakközép- és Szakiskola), Czeglédi Ambrus Máté és Bunda Szilvia (Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola), Papp Balázs András és Haimhoffer Ádám (Ady Endre Gimnázium).

7. Kémikus Diákszimpozium

A Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kara Kémia Intézete, a Ciszterci Rend Pécsi Nagy Lajos Gimnáziuma és a Pollack Mihály Műszaki Szakközépiskola 2011-ben, a Kémia Évében megrendezi a kémia iránt érdeklődő diákok és tanáraik számára a 7. Pécsi Kémikus Diákszimpoziumot.

Időpont: 2011. április 1–3.

Helyszín: Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnázium (Pécs, Széchenyi tér 11.)

Jelentkezés, és minden fontos információ:

<http://www.ttk.pte.hu/analitika/kemia/7szimp/>



Az MKE Intézőbizottság ülései

2010. május

1. Az Intézőbizottság az MKE Küldöttközgyűlés elé terjeszthetőnek minősítette „A KÉMIAÉRT” OKLEVÉL elnevezésű új egyesületi elismerés javaslatot.
2. Az Intézőbizottság megvitatta az új MKE-székhely keresésével kapcsolatos aktuális információkat.
3. Az Intézőbizottság kisebb kiegészítésekkel módosítva egyetértett a Küldöttközgyűlés elé kerülő főtitkári beszámoló tartalmával.
4. Liptay György alelnök javaslatára az MKE elnöke gratuláló levelet küld a Kolozsvárott élő Várhelyi Csaba tagtársunknak, akit 2010-ben a Magyar Tudományos Akadémia „Arany János-érem” elismerésben részesített.

2010. június

1. Az Intézőbizottság ülésén részt vett Medzihradszky Kálmán akadémikus, az MTA Kémiai Tudományok Osztálya elnöke és Mátyus Péterrel, az MKE elnökével közösen méltatták az MTA KTO és az MKE között létrejött együttműködési megállapodás jelentőségét, különös tekintettel a „Kémia Nemzetközi Éve – 2011” magyarországi programjainak szervezésével kapcsolatban.
2. Mátyus Péter bejelentette, hogy az MTA KTO-val történt meg egyezés alapján létrehozott „KNÉ 2011 Koordinációs Bizottság” összetétele a következők szerinti:

Elnök:	Dr. Mátyus Péter	egyetemi tanár	(MKE-elnök)
Tagok:	Dr. Medzihradszky Kálmán	akadémikus	(MTA KTO-elnök)
	Dr. Horvai György	akadémikus	(IUPAC Hungary)
	Bogsch Erik	vezérigazgató	(Richter Gedeon Nyrt.)
	Dr. Mihók Miklósné	kutatói igazgató	(TEVA Gyógyszergyár)
	Dr. Homoki Henriette	közkapcsolati ig.	(Sanofi-aventis/Chinoin)
	Olvasó Árpád	vezérigazgató	(TVK)
	Hajnissné Anda Éva	tanár	
	Dr. Kiss Tamás	egyetemi tanár	(MKL felelős szerkesztő)
	Kovács Attila	főtitkár	(MKE)

3. Az „MKE I. Nemzeti Konferencia” (Sopron, 2011. május 22–25.) szervezőbizottsága rövidesen véglegesíti a konferencia szekcióit és várhatóan július elején megnyitható lesz a konferencia honlapja a szekció-előadásra, valamint a poszterszekcióra jelentkezők számára.

Kovács Attila

Emlékeztető a 2010. április 19-én megtartott GB-ülésről

Jelen vannak: Androsits Beáta, Banai Endre, Bognár János, Kovács Attila bizottsági tagok

A GB-ülés napirendjén az Egyesület 2009. évi gazdálkodási adatainak végleges áttekintése, az Egyesület auditált mérlege, a Közhasznúsági jelentés és a 2010-es terv előterjesztés értékelése szerepelt.

- A GB megállapította, hogy az előzetes várakozásoknak megfelelően a 2009-es gazdálkodás a megszabott költségvetési határok között eredményesen zárult. Az Egyesület bevételei a tagdíjakból, a vállalati befizetésekből, az elnyert támogatási forrásokból az előzetes tervet meghaladó szinten realizálódtak. A rendezvények a tervezettnél magasabb részvételi hajlandóság következtében ismét rendkívül pozitív egyenleggel zárultak.
- A GB áttekintette az MKE jóváhagyás előtt álló egyszerűsített éves beszámolóját. Megállapította, hogy a takarékos egyesületi szervezőmunka következtében hosszú távon is stabil az Egyesület gazdasági helyzete. Megnyugtató tartalékokkal rendelkezik.
- A Közhasznúsági jelentés hitelesen beszámol a különböző támogatási források felhasználásáról és az Egyesület közhasznú működéséről. Az MKE általános működésére, a kiadványok fenntartására, a rendezvények szervezésére elnyert pénzügyi támogatások kiemelkedő szerepet játszanak az egyesületi élet, az egyesületi programok szervezésében. A GB a Közhasznúsági jelentést kisebb szöveges pontosításokkal jóváhagyta.
- A 2010-es terv számai a várhatóan alacsonyabb rendezvény-szám ismeretében az előző évinél alacsonyabb általános költségekkel és kisebb bevételi adatokkal kerültek a GB által elfogadásra.

Az emlékeztetőt készítette:

Bognár János

GB-elnök



HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXV. No. 7–8. July–August 2010

CONTENTS

MKE's General Meeting 2010	214
Eszter Király–László Rácz: Emissions trading against global climate change	234
One Hundred Years of pH	
Jenő Fekete–Erzsébet Oláh–Ferenc Ritz: The role of pH in liquid chromatographic separation	237
Gergely Völgyi: Potentiometric titration for equilibrium solubility determination of weak acids and bases	242
EuCheMS Newsletter, July 2010	245
Bruckner Room Lectures	
Kata Horváti: Synthesis and functional investigation of peptide conjugates of antitubercular compounds	249
Péter Nemes: Use of activated enamines in the synthesis of N-heterocycles. New paths towards “izidine” alkaloids	250
Chembits (Edited by Gábor Lente)	252
The Society's Life	254
News of the Month	256



Pályázati felhívások

A Magyar Tudományos Akadémia, a Budapesti Műszaki Egyetem, az Ipari Minisztérium, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, a Gyógyszeripari Egyesülés és a Magyar Kémikusok Egyesülete a kimagasló hazai szintetikus szerves kémiai kutatások jutalmazására 1983-ban **Zemplén Géza Díjat** alapított.

Az alapítók képviselőiből alakult bizottság – (a megszűnt Gyógyszeripari Egyesülés helyett a Magyar Gyógyszergyártók Szövetsége, az Ipari és Közlekedési Minisztérium, az Oktatási Minisztérium, illetve az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság jogutódjai) – az MTA Szerves és Biomolekuláris Kémiai Bizottságának a javaslatát figyelembe véve, jelölés alapján egy 550 000 Ft-os Fődíj, negyven évesnél nem idősebb kutatók számára pedig jelölés vagy pályázat alapján egy 250 000 Ft-os Ifjúsági díj és az ezekkel járó emlékérmek, valamint oklevelek odaítéléséről dönt a 2010. évben.

Felhívjuk a szintetikus szerves kémia területén dolgozókat, hogy jelölésüket vagy saját pályázati anyagukat

2010. szeptember 15-ig

az MTA Kémiai Tudományok Osztályára (1051 Budapest, Nádor u. 7.) küldjék be.

A jelöléshez, illetve a pályázatokhoz mellékelni kell egy tudományos életrajzt, összeállítást a tudományos közleményekről és szabadalmakról.

A Zemplén Géza Díj Odaítélésére Alakult Bizottság

„Kémia Oktatásért” díj – 2010

A Richter Gedeon Vegyészeti Gyár Nyrt. 1999-ben díjat alapított általános, közép- és szakközépiskolai tanárok részére, hogy támogassa és erősítse a kémia színvonalas iskolai oktatását. „A Richter Gedeon Alapítvány a Magyar Kémia Oktatásért” kuratóriuma a díjazottakat azok közül a jelöltek közül választja ki, akik több éve elismerten a legtöbbet teszik a kémia iránti érdeklődés felkeltésére, a kémia megszerettetésére, továbbá akiknek tanítványai az utóbbi években sikeresen szerepeltek a hazai és a nemzetközi kémiai jellegű tanulmányi versenyeken. A „Kémia Oktatásért” díjat 1999 óta eddig összesen 47 tanár nyerte el.

Az Alapítvány a díjat a 2010. évre újra kiírja.

Kérjük, hogy a kuratórium munkájának elősegítésére tegyenek írásos javaslatokat a díjazandó tanárok személyére. A rövid, legfeljebb egyoldalas írásos ajánlás tényszerű adatokat tartalmazzon a javasolt személy munkásságára vonatkozóan. A díj elsősorban a magyarországi kémiatanárok elismerését célozza, de a határon túli iskolákban, magyar nyelven tanító kémiatanárok is javasolhatók (ebben az esetben egy magyarországi és még egy helyi ajánlás is szükséges). Az írásos ajánlásokat legkésőbb **2010. szeptember 10-ig** kell eljuttatni az Alapítvány címére (Richter Gedeon Alapítvány a Magyar Kémia Oktatásért, 1475 Budapest, Pf. 27). A díjak ünnepélyes átadására 2010 őszén, később megjelölendő időpontban kerül sor.

Richter Gedeon Alapítvány a Magyar Kémia Oktatásért

Az MTA Kémiai Tudományok Osztálya 1984-ben **Novicardin Díjat** létesített. A díj odaítélése jelölés vagy pályázat útján történik.

A díjjal évente egy olyan, a kémia, az orvostudomány, a biológia vagy más tudományok területén dolgozó személyt lehet jutalmazni, aki az Alapítványrendelő által létrehozott készítmény, a NOVICARDIN vizsgálatában vagy a rákbetegség gyógyítását szolgáló gyógyszerek kutatásában kiemelkedő eredményt ért el.

A jelöléseket, illetve a pályázatokat **2010. szeptember 15-ig lehet az MTA Kémiai Tudományok Osztályára** (1051 Budapest, Nádor u. 7.) benyújtani, mellékelve egy összeállítást a tudományos közleményekről, illetve szabadalmakról.

A díj odaítélésére az MTA Biológiai, Kémiai és Orvostudományi Osztályainak képviselőiből álló bizottság tesz javaslatot a Kémiai Tudományok Osztályának, mely orvosokkal, illetve biológusokkal kibővített ülésén hozza meg a határozatát.

A Magyar Tudományos Akadémia Kémiai Tudományok Osztálya Varga József akadémikus, egyetemi tanár, intézeti igazgató, a magyar műszaki kémiai kutatás, fejlesztés, oktatás, ipar-szervezés kiemelkedő személyisége emlékének méltó megismerésére **Varga József-Díjat** alapított. A díjak anyagi fedezetének biztosítására alapítvány jött létre. Az adományozható díjak típusát és összegét az alapítvány kuratóriuma évente határozza meg. A díjak egyéni teljesítmények elismerésére szolgálnak, több személy között nem oszthatók meg. **2010-ben 1 Műszaki Alkotói Díj és 2 egyetemi díj** adományozható.

Varga József Műszaki Alkotói Díj adományozható azoknak, akik

- új technológiai megoldások, valamint új vegyipari eljárások és termékek kidolgozásában, fejlesztésében, innovatív adaptációjában és megvalósításában,
- a kémiai technológiai folyamatok, vegyipari műveletek és vegyipari gépészet új megoldásainak kimunkálásában kimagasló eredményt értek el, illetve érdemet szereztek.

A Varga József-díjak adományozását kezdeményezhetik

- a díj Tudományos Tanácsának tagjai,
- tudományos és szakmai szervezetek,
- vállalatok és alapítványok,
- egyéni pályázók.

Az egyetemi díjakra a kémiai-vegyipari képzéssel foglalkozó egyetemi karok dékánjai tehetnek javaslatot.

A kezdeményezéseket, pályázatokat a Tudományos Tanács titkárához (Mándy Tamás) címezve, a MTA Kémiai Tudományok Osztálya Titkárságára kell benyújtani **2010. augusztus 31-ig**. A Műszaki Alkotói Díjra vonatkozó indoklásnak tartalmaznia kell a jelölt/pályázó tudományos, oktatási és műszaki teljesítményének adatait, 10 legfontosabb publikációját, valamint műszaki alkotásainak listáját és megvalósításukban játszott szerepét.

A javaslatokat, pályázatokat a díj Tudományos Tanácsa értékeli és dönt a díjak odaítéléséről. A döntést a Kémiai Tudományok Osztálya erősíti meg.

KLÓR, KLÓRDIOXID, ÓZON és PEROXID mérés egyszerűen és gyorsan

A tesztcsíkok széles választékából:



Quantofix klór Sensitive tesztcsík
0-0,1-0,5-1-3-5-10 mg/l Cl_2

Quantofix PEROXID 25 tesztcsík
0-0,5-2-5-10-25 mg/l H_2O_2

MN Uszoda tesztcsík

Cl_2 : 0-1-3-5-10 mg/l

Lúgosság: 0-80-120-180-240 mg/l CaCO_3

pH: 6,4-6,8-7,2-7,6-8,4



KÉRJE Ön is a maganyelvű katalógusunkat !

A vizuális gyors tesztek közül:

VISOCOLOR ECO klór:

0,1-0,2-0,3-0,4-0,6-0,9-1,2-2,0 mg/l Cl_2

VISOCOLOR HE klór:

0,02-0,04-0,06-0,1-0,15-0,2-0,3-0,4-0,6 mg/l Cl_2

VISOCOLOR ECO uszoda:

Cl_2 : 0,1-0,2-0,3-0,4-0,6-0,9-1,2-2,0 mg/l

pH: 6,9-7,2-7,4-7,6-7,8-8,2

A fotometriás

reagenskészletek közül: VISOCOLOR ECO klór-6: 0,05-6,0 mg/l Cl_2

NANOCOLOR klór/ózon:

0,05-2,50 mg/l Cl_2 ; 0,05-2,00 mg/l O_3

NANOCOLOR klórdioxid:

0,15-5,00 mg/l ClO_2

NANOCOLOR peroxid:

0,03-2,00 mg/l H_2O_2



AKTIVIT Kft.



Környezetvédelmi műszerek, analitikai eszközök
1145 Budapest, Pétervárad u. 14. Tel: (1)-470-0125, 221-7865.
Fax: 252-9940, Mail: info@aktivit.hu, web: www.aktivit.hu

MACHEREY-NAGEL

MN